Betriebsanleitung

Messempfänger MSK 130

Deutsch

WICHTIG

VOR GEBRAUCH SORGFÄLTIG LESEN

KATHREIN

1 Vorwort/Wichtige Hinweise

Sehr geehrter Kunde,

beachten Sie bitte alle in diesem Handbuch angegebenen Hinweise. Die KATHREIN-Werke KG hat alle Anstrengungen unternommen, um die Richtigkeit und die Vollständigkeit der Angaben und Beschreibungen sicherzustellen.

Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Dies gilt insbesondere für Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen.

Für Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind wir Ihnen dankbar.

Veröffentlichungen, Kopien und Nachdruck sowie die elektronische Vervielfältigung auch von Teilen dieses Handbuchs bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung der KATHREIN-Werke KG.

Alle Produktnamen und Warenzeichen in diesem Handbuch sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Auf http://www.kathrein.de → „Service“ → „Downloads“ finden Sie immer die jeweils aktuellste Software für Ihr Gerät zum Download.

2 Gültigkeit des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für den Messempfänger:

MSK 130	BN 21710045
MSK 130/O	BN 21710046

Die folgenden Hinweise sind für den Betrieb des MSK 130 wichtig und müssen unter allen Umständen beachtet werden. Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Funktionen des MSK 130 sind auf Grund der unterschiedlichen Hardware-Versionen der Geräte nicht für jede Geräteversion verfügbar.

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der MSK 130 wurde unter Berücksichtigung der einschlägigen harmonisierten Richtlinien, Normen sowie weiterer technischer Spezifikationen entwickelt und produziert. Das Produkt entspricht dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit. Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden.

Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen - gemäß Richtlinie 2002/96/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte fachgerecht entsorgt werden.
Bitte geben Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung zur Entsorgung an den dafür vorgesehenen öffentlichen Sammelstellen ab.

Verbrauchte Batterien sind Sondermüll!
Werfen Sie daher verbrauchte Batterien nicht in den Hausmüll, sondern geben Sie diese bei einer Sammelstelle für Altbatterien ab!

4 Inhalt

1 Vorwort/Wichtige Hinweise 2
2 Gültigkeit des Handbuchs 2
3 Allgemeine Sicherheitshinweise 3
4 Inhalt 4
5 Sicherheitshinweise 6
6 Messgeräte-Eigenschaften/Lieferumfang 6
6.1 Lieferumfang 6
7 Erste Schritte 7
7.1 Auspacken und Kontrolle 7
7.2 Rechte und linke Gehäuseseite 7
8 Anschlüsse an der Gehäuseoberseite 8
8.1 HF-Eingang: 75 Ω-F-Anschlussstecker 8
8.1.1 Optischer Eingangsverbindungsstecker (optional) 8
8.2 Common Interface 8
8.3 Fernspeisespannungsschalter - DC am HF-Eingang 8
8.4 Analoge Video- und Audio-Eingänge 9
8.5 HDMI-Ausgang 9
8.6 USB-A/B-Steckverbinder 9
8.7 Ethernet-Anschluss 9
9 Frontplattenbefehle und LEDs 10
10 Wichtige Hinweise zum Akku des Messgerätes 13
11 Konfigurieren des MSK 130 14
11.1 Basisparameter des Messgerätes 14
11.2 MSK 130 Konfigurationsmenü 15
11.2.1 Messgerät-Konfiguration 15
11.2.2 TV-Konfiguration 17
11.2.3 SAT-Konfiguration 19
11.2.4 CATV-Konfigurationsmenü 20
11.2.5 Messgeräte-Informationen 21
11.2.6 Common Interface 21
11.2.7 Diagnose 22
12 Die Messfunktion des MSK 130 23
12.1 Zugriff auf die Messgeräte-Funktionen vom Hauptmenü 23
12.2 Durchführen von Satellitenmessungen 24

12.3 Durchführen von Digital-TV-Messungen ... 27
12.4 Durchführen von Analog-TV-Messungen ... 31
12.5 Durchführen von Kabelmessungen ... 32
12.6 Durchführen optischer Messungen (optional MSK 130/O) ... 33
12.6.1 Allgemeine Sicherheitsanweisungen ... 33
12.6.2 Laser-Sicherheitsanweisungen ... 34
13 Der Spektrumanalysator des MSK 130 ... 36
13.1 Durchführen der Spektrumanalyse ... 36
14 Liste der MPEG-Dienste ... 39
14.1 Dekodieren des Signalinhaltes ... 39
14.2 Streaming der Inhalte über IP und USB ... 41
15 Bar and Tilt Graph ... 42
15.1 LTE-Interferenzanalyse ... 42
16 Verwendung der Speicherfunktionen ... 43
16.1 Das Menü „Memory" (Speicher) ... 43
16.2 Automemory (Automatische Suchfunktion) ... 43
16.3 Datenloggerfunktionen ... 44
16.4 Manueller Speicherplan ... 46
16.5 Dateimanager ... 47
17 Sonderfunktionen ... 49
17.1 SAT-Sonderfunktionen ... 49
17.2 TV- und CATV-Sonderfunktionen ... 52
18 Tastenkombinationen zum Umschalten von Sonderfunktionen ... 55
19 Anhang 1: Upgrade der Firmware und der Kanalpläne ... 56
19.1 Firmware-Upgrade-Verfahren ... 56
19.2 Kanalpläne-Upgrade ... 57
20 Technischer Anhang ... 59
20.1 Einkabel-System-Arten ... 59
21 Technische Daten ... 60
21.1 Merkmale ... 60
22 Service ... 63
22.1 Kundendienst ... 63
22.2 Kathrein-Kunden-Hotline ... 63

5 Sicherheitshinweise

Die dem Gerät beiliegenden Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten.

Sie finden auf diesem Beiblatt wichtige Hinweise zum Betrieb, Aufstellungsort und Anschluss des Gerätes. Lesen Sie diese Hinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

6 Messgeräte-Eigenschaften/Lieferumfang

Das MSK 130 ist ein Messgerät der neuesten Generation in kompakter Bauform, das bei der Überprüfung von Antennen- und Kabelanlagen und auch bei professionellen Kopfstationen keine Wünsche offen lässt. Das Gerät eignet sich sowohl als Laborgerät als auch zur Überwachung von Kopfstellen mit Fernsteuerung und für Abnahmemessungen von Antennen- und Verteilanlagen.

6.1 Lieferumfang

MSK 130	BN 21710045
MSK 130/O	BN 21710046

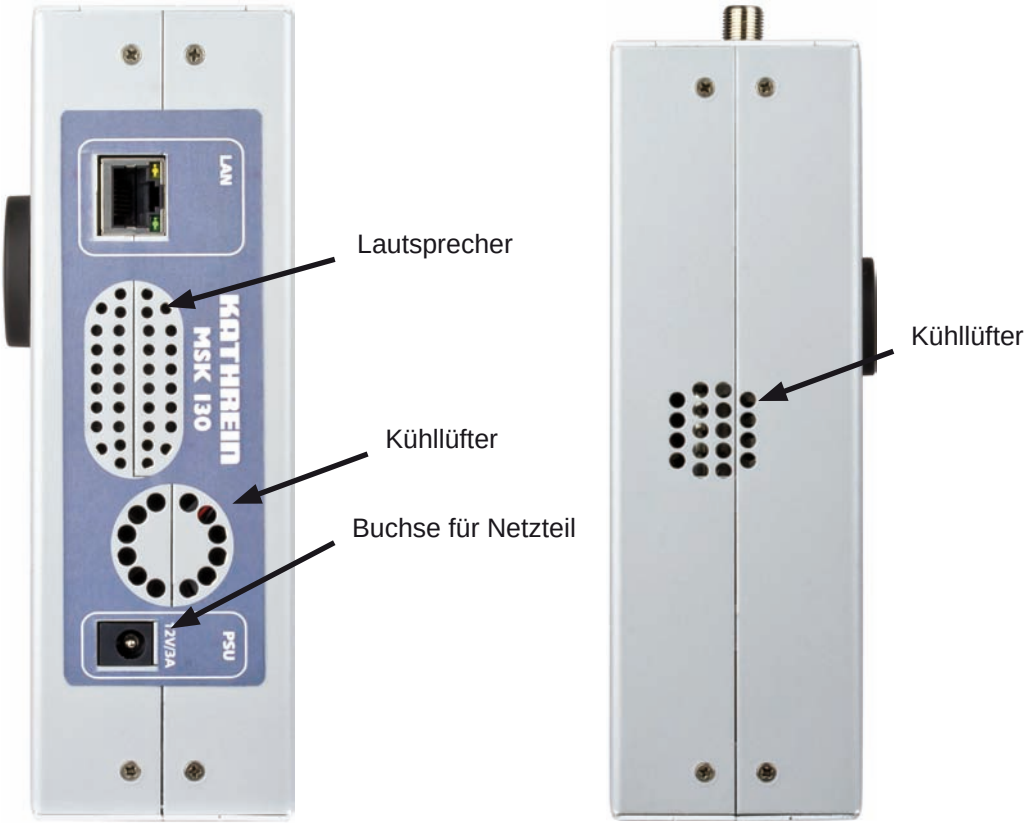
- 1 Messempfänger MSK 130
- 1 AC-Netzteil
- Transportkoffer
- Zubehörtasche
- 1 Tragegurt
- HF-Anschlussset
- HF-Messkabel
- Video-Kabel
- Betriebsanleitung
- USB-Stick
- Auto-Adapter
- Optional (MSK 130/O): FC/Clik!-Adapter-Kabel

7 Erste Schritte

7.1 Auspacken und Kontrolle

Vor dem Auspacken des Gerätes ist die Außenverpackung auf Transportschäden zu kontrollieren. Falls der Karton Beschädigungen aufweist, ist das Gerät in diesen Bereichen zu kontrollieren.

7.2 Rechte und linke Gehäuseseite



8 Anschlüsse an der Gehäuseoberseite

8.1 HF-Eingang: 75 Ω-F-Anschlussstecker

Der MSK 130 ist mit einem HF-Eingang ausgestattet: Einem 75 Ω-F-Eingangsanschlussstecker. Die HF-Schnittstelle kann Signale mit einem Leistungspegel zwischen 30 und 120 dBµV verarbeiten.

8.1.1 Optischer Eingangsverbindungsstecker (optional)

Der MSK 130/O ist mit einem optischen Eingang und mit einem 75 Ω-F-Anschlussstecker ausgestattet. Im Hauptmenü des Messgerätes steht dann eine spezielle optische Messschnittstelle zur Verfügung.

8.2 Common Interface

Der MSK 130 ist mit einem Common Interface-Steckplatz gemäß der Norm EN 50221 (DVB-CI) für Conditional-Access-Module (CAM) mit Einzeldienstentschlüsselung für Endverbraucher und Mehrfachdienstentschlüsselung für professionelle Anwendungen ausgestattet.
Nach dem Einstecken des CAM-Moduls in den PCMCIA-Steckplatz wird das Modul vom Messgerät automatisch erkannt und es werden Informationen über den CAM-Hersteller, die Firmware-Version des Moduls und der Status angezeigt.

8.3 Fernspeisespannungsschalter - DC am HF-Eingang

Der MSK 130 ermöglicht eine direkte Versorgung von LNBs und terrestrischen Antennenverteilsystemen mit einer Gleichspannung von 5 bis 18 V, die am HF-Eingangssteckverbinder zur Verfügung steht. Der interne Gleichspannungsregler kann während der Konfiguration des Messgerätes für Satelliten- oder terrestrische Messungen per Software aktiviert werden. Die Aktivierung/Deaktivierung kann über diesen Hardware-Schalter vorgenommen werden. Dieser muss aktiviert werden, damit die Einstellung der Gleichspannungsquelle wirksam wird.

8.4 Analoge Video- und Audio-Eingänge

Der MSK 130 ist mit einer Eingangs- und einer Ausgangsbuchse ausgestattet, um Composite-Video- und Audio-Stereosignale in das Messgerät einspeisen bzw. vom Messgerät ausgeben zu können.
Das entsprechende Kabel wird in der Zubehörtasche des Messgerätes mitgeliefert. Das Kabel ist an einem Ende mit A/V-Cinch-Standardsteckverbindern und am anderen Ende mit Klinkensteckverbindern ausgestattet (siehe Abbildung links).

8.5 HDMI-Ausgang

Der MSK 130 ermöglicht den Anschluss eines externen Fernsehers oder Monitors über einen HDMI-Steckverbinder. Das Messgerät erkennt automatisch den Anschluss eines Bildschirmes und schaltet dann vom internen Bildschirm auf den externen Monitor um.

8.6 USB-A/B-Steckverbinder

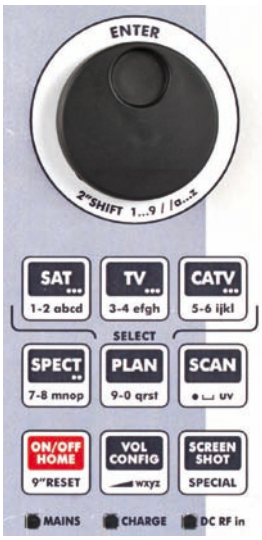
Software-Upgrades und der Upload/Download von Daten können über den USB-B-Steckverbinder und die SMART-Software vorgenommen werden. Der USB-A-Steckverbinder unterstützt den On-The-Go-USB-Standard für den Anschluss externer USB-Laufwerke, die für die Datenspeicherung im Zusammenhang mit Datenloggern, Messfahrten und ASI-Analysen geeignet sind.

8.7 Ethernet-Anschluss

Der MSK 130 ist mit einem 10/100 Base-T-Ethernet-Standardanschluss ausgestattet, der sowohl DHCP als auch statische IP-Konfigurationen unterstützt. Über die IP-Schnittstelle kann ein aus den im aktuellen Signal dekodierten Diensten ausgewählter Elementarstrom gestreamt werden.

9 Frontplattenbefehle und LEDs

Die Frontplatte des MSK 130 ist mit einem 9”-Touchscreen-Display, einem mechanischen Encoderrad sowie einer Tastatur mit neun Tasten für den Zugriff auf alle Primärfunktionen des Messgerätes ausgestattet.



Der Touchscreen und die Tastatur sind komplementär: Das Messgerät kann sowohl mit der Tastatur als auch mit dem Bildschirm vollständig gesteuert werden.
Die Touchscreen-Funktionalität kann im Konfigurationsmenü des Messgerätes deaktiviert werden.

Über die „HOME”(HAUPTMENÜ)-Schaltfläche gelangt der Benutzer zum Hauptmenü zurück. Diese Schaltfläche dient zudem zum Ein- und Ausschalten des Gerätes:

- Wenn das Messgerät eingeschaltet ist, wird durch das Drücken der „HOME”(HAUPTMENÜ)-Schaltfläche für zwei Sekunden der Abschaltprozess aktiviert, nach dessen Abschluss das Messgerät vollständig abgeschaltet wird.
- Wenn das Messgerät ausgeschaltet ist, wird es durch einmaliges Drücken der „HOME”(HAUPTMENÜ)-Schaltfläche eingeschaltet: Es ist dann innerhalb weniger Sekunden einsatzbereit.
- Falls das Messgerät nicht mehr reagiert, kann durch Drücken der „HOME”(HAUPTMENÜ)-Schaltfläche für 10 Sekunden ein Hardware-Reset durchgeführt werden. Das Messgerät wird automatisch neu gestartet.

Das Messgerät wird mit einer Standardkonfiguration (Werkskonfiguration) für die System- und Plan-/Messparameter geliefert. Wenn die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden sollen, wie folgt vorgehen:

1. Das Messgerät abschalten
2. Das Messgerät einschalten und die Taste

drücken, bis durch einen Ton bestätigt wird, dass die Wiederherstellung der Werkseinstellungen für den Einschaltvorgang durchgeführt wird.

Wenn die „CONFIG”(KONFIGURATION)-Schaltfläche gedrückt wird, werden die Basisparameter des Messgerätes wie Lautstärke, Bildschirmhelligkeit, -kontrast usw. angezeigt und das vollständige Konfigurationsmenü zugänglich gemacht (detaillierte Informationen zur Messgerätkonfiguration sind im nächsten Kapitel zu finden).

Die „SAT”-, „TV”- und „CATV”-Tasten ermöglichen den Zugang zur Messfunktion für die Satelliten-, terrestrischen und Kabelfernsehkanäle. Standardmäßig wird der Bildschirm für grundlegende Messungen angezeigt (detaillierte Informationen zum Decoder sind in Kapitel 12 zu finden).

Alle Messungen basieren auf einem *Kanalplan*, der beim aktivieren des Decoders vom Messgerät automatisch geladen wird. Dieser Plan kann entweder ein vom Benutzer definierter *manueller Plan* oder ein in das Messgerät geladener *Kanalplan* sein. Die „PLAN”-Schaltfläche ermöglicht den Zugang zur Kanalplanbibliothek des Messgerätes, in welcher der Benutzer den für die Messreihe zu verwendenden Plan auswählen kann.

Welche Pläne in der Liste angezeigt werden, hängt davon ab, welche Norm vor dem Öffnen des *PLAN*-Menüs ausgewählt worden ist. Wenn der Benutzer z. B. SAT auswählt und anschließend auf „PLAN” drückt, werden in der Kanalplanbibliothek nur Satellitenkanäle wie HotBird 13° E, Astra 19,2° E, Atlantic Bird 5° W usw. angezeigt.

Die „SPECT”(SPEKTRUM)-Schaltfläche ermöglicht den Zugang zur Signalspektrumvisualisierung. Ähnlich wie bei den Kanalplänen hängt das auf dem Messgerät angezeigte Signalspektrum davon ab, welche Norm vor dem Öffnen der „SPECT”(SPEKTRUM)-Funktion ausgewählt worden ist („SAT”, „TV” oder „CATV”).

Mit dem Einstellrad können die Bildschirmsymbole und -menüs ausgewählt werden. Das Drücken des Einstellrades entspricht „ENTER” (EINGABE) und ermöglicht die Parameterkonfiguration bzw. Menüaktivierung.

Die Frontplatte ist mit drei LEDs ausgestattet: „MAINS” (NETZ), „CHARGE” (AKKU LADEN) und „DC RF IN” (DC AM HF-EINGANG). Die Bedeutung der letzten LED ist einfach zu erfassen: Wenn die LED leuchtet, wird die Signalquelle vom Messgerät mit einer Gleichspannung vorgespannt. Wenn die LED nicht leuchtet, liefert das Messgerät keine derartige Gleichspannung.

„MAINS” (NETZ) und „CHARGE” (AKKU LADEN) sind miteinander verknüpft. Je nach Status kann hier die Bedeutung unterschiedlich sein. In der nachfolgenden Tabelle sind die verschiedenen LED-Status und die entsprechenden Bedeutungen angegeben:

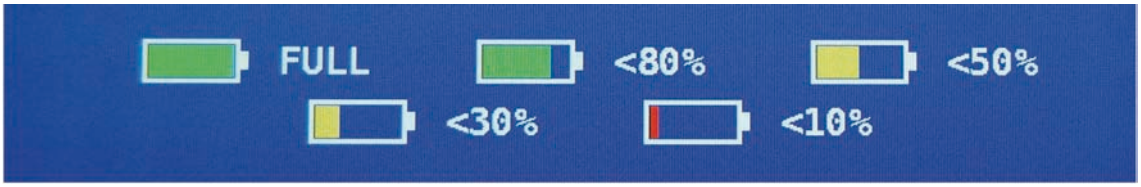
9 Frontplattenbefehle und LEDs

INSTRUMENT	MIT DEM STROM-NETZ VERBUNDEN	LED „MAINS” (NETZ)	LED „CHARGE” (AKKU LADEN)	BEMERKUNGEN
AUS	NEIN	AUS	AUS	Akku geladen
EIN	NEIN	AUS	AUS	Akkubetrieb
AUS	NEIN	AUS	Blinkt 2 SEKUNDEN AUS 0,5 SEKUNDEN EIN	Das Messgerät lässt sich nicht einschalten. **Die Akkus aufladen.**
AUS	JA	EIN	Blinkt 0,5 SEKUNDEN AUS 0,5 SEKUNDEN EIN	**Anormale Akku-temperatur.** Der Ladezyklus ist vorübergehend unterbrochen worden und wird automatisch zurückgesetzt.
AUS	JA	EIN	EIN	Schnelle Akkuladung
AUS	JA	EIN	AUS	Akkuladung abge-schlossen
AUS	NETZTEIL STAMMT NICHT VON KATHREIN	Blinkt 0,5 SEKUNDEN AUS 0,5 SEKUNDEN EIN	AUS	**Das Messgerät lässt sich nicht einschal-ten. Das Netzteil überprüfen.**
Schalter EIN	NEIN oder JA	Blinkt 15 MAL	AUS	Das Messgerät wird eingeschaltet.
EIN	NEIN oder JA	BLINKEN GLEICHZEITIG 0,5 SEKUNDEN AUS - 0,5 SEKUNDEN EIN		Das Messgerät hat einen Fehler erkannt und wird automatisch abgeschaltet.
EIN	JA	BLINKEN ABWECHSELND 1 SEKUNDE AUS - 1 SEKUNDE EIN		BATTERY TEST (AKKUTEST) wird durchgeführt. Das Messgerät lädt und entlädt den Akku automatisch.

10 Wichtige Hinweise zum Akku des Messgerätes

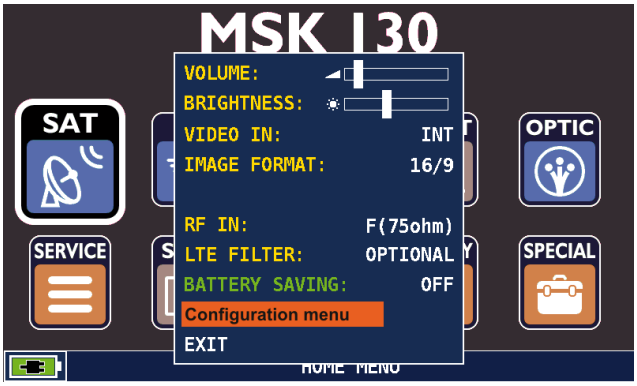
1. Den MSK 130 vor dem Anschließen des Akkuladegerätes stets ausschalten.
2. Die Akkus dürfen nicht längere Zeit ungeladen bleiben.
3. Die Akkus stets nachts mindestens sieben Stunden lang laden, auch wenn sie nicht vollständig entladen sind.

Das Messgerät verfügt in der linken unteren Ecke über eine Akkuladeanzeige mit dem Symbol für den aktuellen Status:



11.1 Basisparameter des Messgerätes

Nach dem Drücken auf die „CONFIG”(KONFIGURATION)-Taste auf der Frontplattentastatur wird das Menü „BASISEINSTELLUNGEN” angezeigt.



Standardmäßig ist **„LAUTSTÄRKE”** ausgewählt (siehe Abbildung). Durch Drehen des mechanischen Rades wird die Audiolautstärke erhöht bzw. verringert. Wenn das Rad im Uhrzeigersinn gedreht wird, bewegt sich der weiße Cursor nach oben. Bei Drehung des Rades gegen den Uhrzeigersinn wird der Cursor auf dem Lautstärkebalken nach unten bewegt.

Der gleiche Vorgang kann mit dem Touchscreen ausgeführt werden: Durch Berühren der Skala auf der rechten Seite des Cursors wird die Lautstärke erhöht, durch Berühren auf der linken Seite des Cursors wird sie verringert.

Durch Berühren der einzelnen Menüparameter wird der Bearbeitungsmodus aktiviert, in dem die Parameterwerte geändert werden können. Bei „EIN/AUS”-Parametern erfolgt durch Berühren des Istwertes die Umschaltung auf den entgegengesetzten Wert („EIN”→„AUS”, „INT”→„EXT” usw.).

Durch einmaliges Drücken des mechanischen Rades wird die Konfiguration bestätigt und der orange Selektor auf **„LAUTSTÄRKE”** platziert. Von hier kann er zum nächsten anzupassenden Parameter bewegt werden.

Für die **„KONTRAST”**-Konfiguration gilt das gleiche Prinzip wie für **„LAUTSTÄRKE”**. Der Cursor kann zur Einstellung der Bildschirmhelligkeit auf der Skala nach oben oder unten verschoben werden.

„VIDEO EING“ ist standardmäßig als „INT“ (INTERN) konfiguriert, d. h. die auf dem Messgerät angezeigten Darstellungen werden aus dem Signal am HF-Eingang dekodiert.
Wenn „EXT“ (EXTERN) konfiguriert ist, werden die Darstellungen vom Composite-Videoeingang an der Messschnittstelle angezeigt.

„BILD FORMAT“ ist standardmäßig mit „16:9“ konfiguriert, kann aber auch mit „4:3“ konfiguriert werden. Es entspricht dem Format des in der Messschnittstelle dekodierten Videos.

„RF IN“ ist standardmäßig auf „F“ (75 Ω) eingestellt. Es kann auf „optisch“ (MSK 130/O) umgeschaltet werden, um den optionalen optischen Eingang zu aktivieren.

„LTE FILTER“ (optional) ist standardmäßig auf „AUS“ eingestellt. „LTE-FILTER“ dient bei der Spektrumanalyse und in der Messschnittstelle dazu sicherzustellen, dass das Messgerät alle TV-Signale, auch Signale in Bandnähe (über 800 MHz), empfangen und dekodieren kann, die den LTE-Trägern zugeordnet sind. Die Filterfunktion hat die Aufgabe, ein externes Hardware-LTE-Filter im Signalverteilsystem zu simulieren, um die Auswirkungen der LTE-Träger auf die verfügbaren TV-Übertragungsträger zu beurteilen.

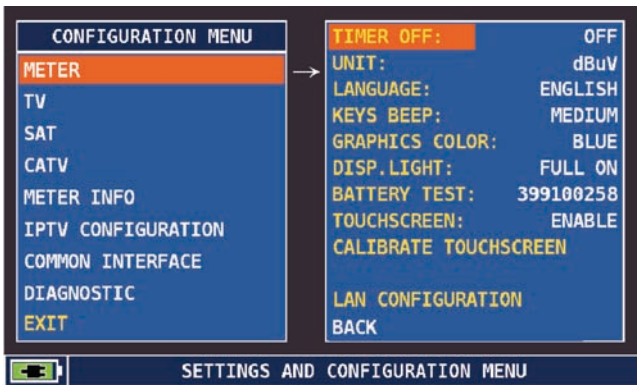
„AKKU. SAFE“ ist standardmäßig auf „AUS“ eingestellt. Bei Einstellung auf „EIN“ wird nach 15/30/60 Sekunden Inaktivität die Bildschirmhelligkeit automatisch verringert. Nach 5/10/15/30 Minuten Inaktivität wird das Messgerät automatisch abgeschaltet. Es handelt sich um eine Kombination der Parameter „DISPLAYBELEUCHTUNG“ und „ABSCHALTAUTOMATIK“ bei Standardkonfigurationen.

11.2 MSK 130 Konfigurationsmenü

Durch Auswahl von „KONFIGURATIONSMENÜ” im Menü „BASISEINSTELLUNGEN” kann auf das Konfigurationsmenü des gesamten Messgerätes zugegriffen werden. In diesem Menü kann der Benutzer alle Parameter, die sich auf das Messgerät selbst beziehen (Look & Feel, Abschaltautomatik-Timer, Schnittstellensprache usw.) sowie alle Basisparameter für SAT-, TV- und CATV-Messungen konfigurieren.

11.2.1 Messgerät-Konfiguration

Das erste Menü „MESSGERÄT” dient zur Konfiguration des Messgerätes.



„TIMER AUS”: Hier wird festgelegt, ob das Messgerät nach einer bestimmten Inaktivitätsdauer automatisch abgeschaltet werden soll. Dieser Parameter kann auf „AUS”, „15 min” (Standardvorgabe) und „30 min” eingestellt werden.

„EINHEIT”: Hiermit wird die Maßeinheit für den in der Messschnittstelle angezeigten HF-Pegel festgelegt. Es kann „dBm”, „dBµV” oder „dBmV” eingestellt werden.

„SPRACHE”: Der MSK 130 verfügt über sechs integrierte Sprachoptionen, die durch einfache Änderung dieser Auswahl unmittelbar angewendet werden können. Folgende Sprachen sind verfügbar: Italienisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch und Portugiesisch.

„TASTENTON”: Mit diesem standardmäßig auf „MITTEL” eingestellten Parameter wird die Lautstärke des Tastenbetätigungstones eingestellt. Für diesen Parameter können folgende Werte eingestellt werden: „AUS”, „NIEDRIG”, „MITTEL”, „HOCH”.

„GRAFIKFARBE”: Hier wird das Look & Feel des Messgerätes eingestellt. Die verfügbaren Farbschemas sind „Blau” (Standardvorgabe), „Grün”, „Braun” und „Grau”.

„DISPLAYBELEUCHTUNG”: Wenn „FULL ON” (IMMER 100 % EIN) eingestellt ist, wird ständig die maximale Bildschirmhelligkeit aktiviert. Bei Einstellung auf „30 Sekunden” wird die Hintergrundbeleuchtung nach 30 Sekunden Inaktivität automatisch reduziert, um den Akku weniger zu belasten.

„AKKUTEST”: Dieser Code stellt das Ergebnis des letzten Akkutests der Ausrüstung dar:
- Die ersten drei Ziffern (399 in der Abbildung) repräsentieren die Zeitdauer, die für die Durchführung der Prüfung erforderlich ist. Die Angabe erfolgt in Minuten.
- Die mittleren drei Ziffern (100 in der Abbildung) repräsentieren den Ladestatus in Prozent.
- Die letzten drei Ziffern (258 in der Abbildung) repräsentieren die geschätzte Ladedauer in Minuten.

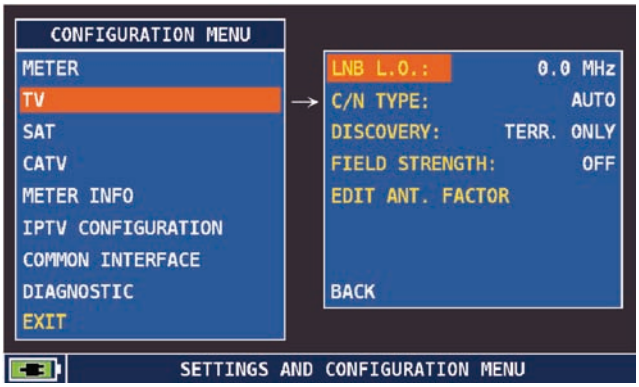
„TOUCHSCREEN KALIBRIEREN”: Mit dieser Option wird die Touchscreen-Kalibrierfunktion aktiviert. Nach der Auswahl dieser Option wird ein leerer Bildschirm mit vier kleinen Quadraten in den Bildschirmecken angezeigt:

Zur Kalibrierung des Messgeräte-Touchscreens alle Quadrate nacheinander berühren. Anschließend wird wieder das Hauptmenü angezeigt.

„LAN-KONFIGURATION”: Über dieses Menü kann der Ethernet-Anschluss des Messgerätes konfiguriert werden. Das LAN kann sowohl im Modus „STATIC” (STATISCH) als auch im Modus „DHCP” konfiguriert werden. Im statischen Modus wird der Benutzer nach IP-Adresse, Netzmaske und Standard-Gateway gefragt.

11.2.2 TV-Konfiguration

Nach der Auswahl von „TV" im linken Menü wird der Konfigurationsbildschirm für die TV-Parameter geöffnet:



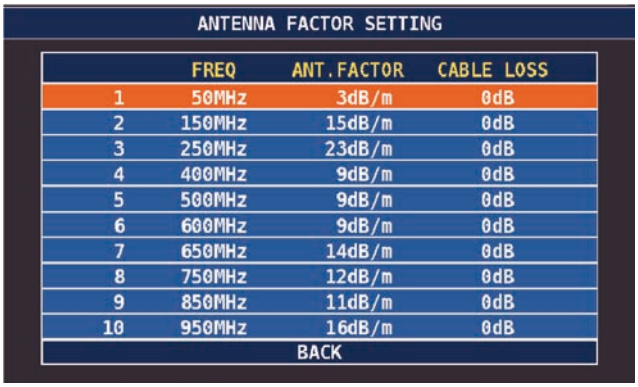
„LNB L.O". ist standardmäßig auf „0" eingestellt. Wenn die Signalfrequenz in das TV-Band (VHF oder UHF) umgesetzt werden muss, ist hier vor dem Beginn der Messungen der gewünschte Wert einzustellen.

„C/N TYPE" ist standardmäßig auf „AUS-KANAL" eingestellt und kann auch auf „IM-KANAL" eingestellt werden. Wenn der Modus „IM-KANAL" eingestellt ist, wird das Signal-Rausch-Verhältnis zwischen dem Signalpegel des Bildträgers und dem im Band zwischen dem Farbunterträger und dem Tonträger geschätzten Rauschpegel gemessen. Wenn der Modus „AUS-KANAL" eingestellt ist, wird das Signal-Rausch-Verhältnis zwischen dem Signalpegel des Bildträgers und dem im „GUARD-BAND" geschätzten Rauschpegel gemessen (-1,250 MHz vom Bildträger entfernt).

„AUTOMATISCHE SUCHE" kann auf „NUR TERRESTRISCH" oder auf „TERRESTRISCH UND KABEL" eingestellt werden. Wenn „NUR TERRESTRISCH" eingestellt ist, sucht die automatische Suchfunktion nur nach terrestrischen Kanälen (DVB-T/T2). Wenn „TERRESTRISCH UND KABEL" eingestellt ist, sucht die automatische Suchfunktion auch nach DVB-C-Kanälen.

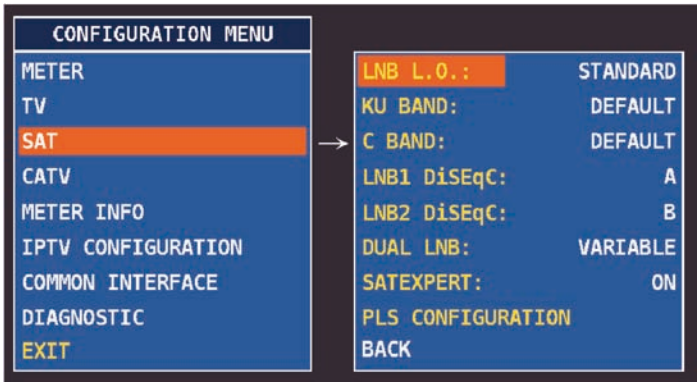
„FELDSTÄRKE” ist standardmäßig auf „AUS” eingestellt. Hier ist eine entsprechende Konfiguration vorzunehmen, wenn das Messgerät zur Durchführung von Feldmessreihen mit einer externen Antenne verwendet wird. Dieser Parameter kann auf „RUNDSTRAHLANTENNE”, „LOGARITHMISCHE ANTENNE” (dies sind die werkseitigen Standardvorgaben, die den empfohlenen Antennen entsprechen) aber auch auf „BENUTZERDEFINIERT” eingestellt werden. Im letzteren Fall kann der Benutzer einen neuen Antennentyp definieren.
Für jeden Antennentyp ist eine entsprechende Antennenfaktortabelle vorhanden, die während der Durchführung der Messreihe zur Bestimmung des korrekten Feldstärkewerts angewendet wird.

„ANTENNENFAKTOR BEARBEITEN” ist nur aktiviert, wenn Feldstärke auf „BENUTZERDEFINIERT” eingestellt ist. Es wird eine Tabelle mit 10 Kalibrierungspunkten angezeigt, die jeweils durch die Frequenz, den Wert des Antennenfaktors und die Kabeldämpfung charakterisiert sind (siehe unten):



11.2.3 SAT-Konfiguration

Nach der Auswahl von „SAT" im linken Menü wird der Konfigurationsbildschirm für die SAT-Parameter geöffnet:



„LOKALOSZILLATOR": Hier kann „STANDARD" oder „0 MHz" eingestellt werden. Wenn „STANDARD" eingestellt ist, kann in den beiden nachfolgenden Menüs **„Ku-Band"** und **„C-Band"** der Abwärtsumsetzer-Lokaloszillator ausgewählt werden. Die Signalfrequenzen werden entsprechend den ausgewählten Werten (Basisbandfrequenz + Lokaloszillator) angezeigt.

Wird „0 MHz" eingestellt, wird die Signalfrequenz als Basisbandwert angezeigt (von 950 bis 2250 MHz).

„DISEqC 1" und **„DISEqC 2"** können auf „A", „B", „C" oder „D" eingestellt werden. Damit wird festgelegt, welches DISEqC™-Signal den beiden im Modus „Dual LNB" verwendeten Satelliten zugeordnet wird.

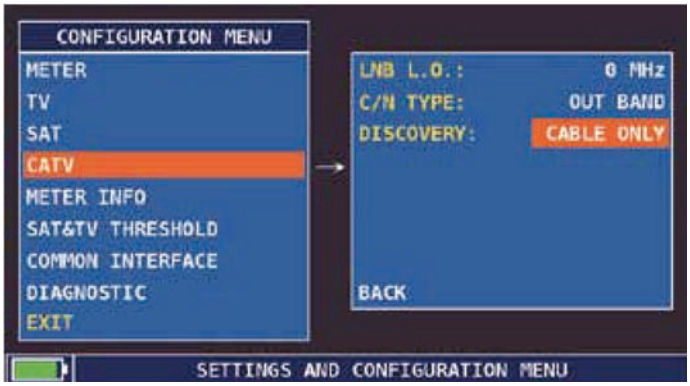
„Dual LNB" ist standardmäßig auf „VARIABEL" eingestellt. Hier können auch die Werte „9° und 13°", „13° und 19°" oder „19° und 23°" eingestellt werden. Hiermit wird das Satellitenpaar festgelegt, das während der Messungen an Dual-LNB-Installationen verwendet werden soll und auf das die Parameter **„DISEqC 1"** und **„DISEqC 2"** angewendet werden.

„SATEXPERT" kann auf „AUS" oder „EIN" eingestellt werden (Standardvorgabe). Mit dieser automatischen Satellitensuchfunktion kann der Benutzer das empfangene Signal (Astra, HotBird usw.) auf der Grundlage des Satelliten-Fingerprint identifizieren.
Wenn hier „EIN" eingestellt ist, vergleicht das Messgerät bei der Spektrumanalyse eines Satellitensignals den Fingerprint mit einer Datenbank kompatibler Konfigurationen und zeigt den Namen und den genauen Azimutwert des entsprechenden Satelliten an.

„PLS-KONFIGURATION” ermöglicht dem Benutzer die Definition und Konfiguration von bis zu zehn verschiedenen PLS (Physical Layer Scrambling)-Werten für die Entschlüsselung der Bit-Übertragungsschicht eines Satelliten-Multistream-Signals zur Demodulation der enthaltenen ISI und Dekodierung der eingebetteten Dienste.
Der PLS-Modus kann mit „Null” (wenn kein PLS benötigt wird), mit „PLSx” (wobei x zwischen 1 und 10 liegen kann), wenn ein spezieller PLS-Wert erforderlich ist, oder mit „RUNDEN konfiguriert werden. Im letzteren Fall bestimmt das Messgerät automatisch, welcher der konfigurierten PLS-Parameter für die Entschlüsselung und Demodulation des S2-Signals der richtige ist.

11.2.4 CATV-Konfigurationsmenü

Nach der Auswahl von „CATV” im linken Menü wird der Konfigurationsbildschirm für die CATV-Parameter geöffnet:



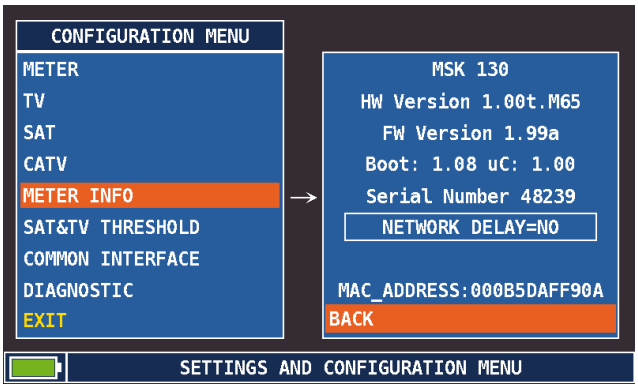
„LNB LO” ist standardmäßig auf „0” eingestellt. Wenn die Signalfrequenz in das TV-Band (VHF oder UHF) umgesetzt werden muss, ist hier vor dem Beginn der Messungen der gewünschte Wert einzustellen.

„C/N-TYP” ist standardmäßig auf „AUS-KANAL” eingestellt und kann auch auf „IM-KANAL” oder „AUTO” eingestellt werden. Dieser Parameter dient bei Analog-TV-Signalmessungen zur Beurteilung des Träger-Rausch-Leistungsverhältnisses des Bildträgers innerhalb oder außerhalb des Signalbandes. Wenn „AUTO” eingestellt ist, entspricht der vom Messgerät angezeigte Wert des Träger-Rausch-Leistungsverhältnisses dem besten erkannten Wert (zwischen „IM-KANAL” und „AUS-KANAL”).

„AUTOMATISCHE SUCHE” kann auf „NUR TERRESTRISCH” oder auf „TERRESTRISCH UND KABEL” eingestellt werden. Bei Einstellung auf „NUR KABEL” sucht die automatische Suchfunktion nur nach Kabelkanälen (DVB-C). Bei Einstellung auf „TERRESTRISCH UND KABEL” sucht die automatische Suchfunktion auch nach DVB-T/T2-Kanälen.

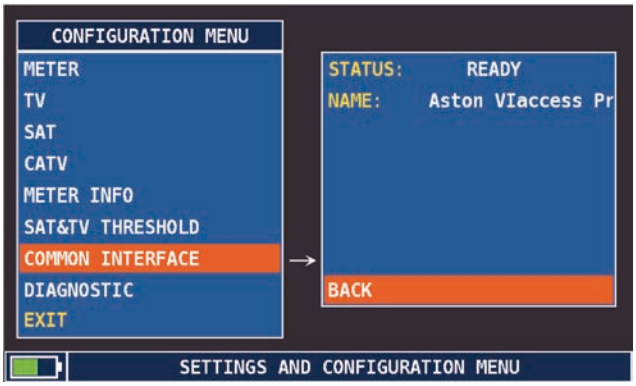
11.2.5 Messgeräte-Informationen

In diesem Menü wird eine Übersicht über die Basis-Informationen des Messgerätes wie Seriennummer, Firmware-Version usw. angezeigt:



11.2.6 Common Interface

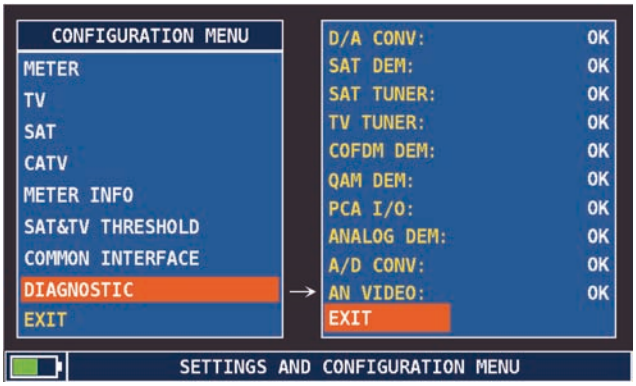
Der MSK 130 ist mit einem Common-Interface-Steckplatz für Conditional-Access-Module (CAM) mit Einzeldienstentschlüsselung für Endverbraucher und Mehrfachdienstentschlüsselung für professionelle Anwendungen ausgestattet.
In diesem Menü kann überprüft werden, ob das in dem Messgerät eingesteckte CAM-Modul eingeschaltet und ansprechbar ist. Weiterhin werden der CAM-Hersteller und die Firmware-Version angezeigt.



Eine eventuell nötige PLS-Konfiguration zur Decodierung mit dem Common Interface (CAM-Modul) wird beschrieben in Kapitel 11.2.3.

11.2.7 Diagnose

Hier wird eine Übersicht über den Status der verschiedenen Hardware- und Software-Module des Messgerätes angezeigt.
Der Status des jeweiligen Modules ist „OK”, wenn es ordnungsgemäß funktioniert. Der Status ist „NICHT OK”, wenn das Modul nicht ordnungsgemäß funktioniert.



12.1 Zugriff auf die Messgeräte-Funktionen vom Hauptmenü

Über das Hauptmenü des MSK 130 kann auf alle Hauptfunktionen zugegriffen werden: Messschnittstelle, MPEG-Dienste-Dekodierung usw.

Über die Symbole **„SAT”**, **„TV”** und **„CATV”** ist der Zugriff auf die entsprechende Messfunktion des Messgerätes für Satelliten-, terrestrische und Kabelsignale möglich.

Über das Symbol **„SPECT” (SPEKTRUM)** ist der Zugriff auf den Spektrumanalysator möglich.

Mit dem Symbol **„PLAN” (KANALLISTEN-AUSWAHL)** kann der Benutzer die Kanalplanbibliothek durchsuchen und vor dem Beginn der Messungen einen der gespeicherten Kanalpläne aktivieren. Satellitenpläne werden nach Azimut und Weltregion gespeichert: Europa, Amerika, Australien usw. TV- und Kabelpläne werden nach Land aufgelistet.

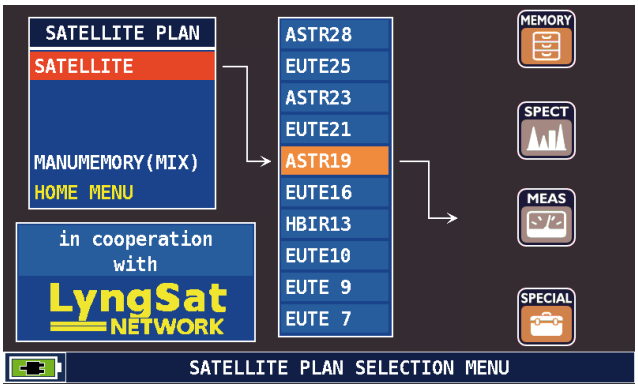
Über das Symbol **„SERVICE” (MPEG-DIENSTE-LISTE)** kann der Benutzer direkt auf die Transportstrom-Dekodierungsfunktion zugreifen. Mit dieser Funktion kann die Liste der im Stream enthaltenen Dienste angezeigt werden. Außerdem können die Audio- und Videoinhalte für den ausgewählten Dienst dekodiert werden. Auf diese Funktion kann auch über die Messschnittstelle zugegriffen werden.

Über das Symbol **„MEMORY” (SPEICHER)** ist der Zugriff auf die Kanalplanverwaltung und -änderung sowie auf die automatische Suchfunktion und die Datenloggerfunktion möglich.

Über das Menü **„SPECIAL” (SONDERFUNKTIONEN)** kann auf die Dämpfungsprüfung und die Rauschabstand-/Tonprüfung zugegriffen werden.

12.2 Durchführen von Satellitenmessungen

Nach der Auswahl von **„SAT"** im Hauptmenü oder der Taste „SAT" auf der Tastatur wird die Satelliten-Messschnittstelle aktiviert. Wenn der Benutzer diese Funktion zum ersten Mal aufruft, wird er dazu aufgefordert, einen Satellitenplan aus den im Messgerät gespeicherten Kanalplänen auszuwählen:



Nach der Planauswahl den Selektor zum Starten der Messung über dem Symbol „MEAS" platzieren. Die Satellitenmessschnittstelle besteht aus zwei verschiedenen Bildschirmen. Auf dem ersten Bildschirm werden die Basissignalparameter angezeigt. Auf dem zweiten Bildschirm werden die Konstellationsdiagramme und die Transponderparameter dargestellt.
Hier der erste Messbildschirm mit sechs Bereichen:

1. Satelliteneinstellparameter: Hier findet der Benutzer die Frequenz-, Modulations- und Polarisationsparameter für das empfangene Satellitensignal sowie den gewählten Satellitenplan und die Transpondernummer. Wenn das Signal gelockt ist, werden die Modulationsart (DVB-S, DVB-S2 Single-/Multistream, DSS) und die Symbolrate automatisch erkannt. Wenn es sich um ein Multistream-Signal handelt und das korrekte PLS angewendet worden ist (Details siehe Abschnitt 11.2.3), wird standardmäßig die erste ISI gesperrt und demoduliert.
2. Basissignalmessungen: HF-Pegel, MER, Rauschabstand, bBER und aBER (DVB-S)/PER (DVB-S2) werden angezeigt. Zusammen mit aBER/PER liefert das Messgerät auch den ERR-Parameter. Dieser Parameter speichert die Gesamtzahl der während der Demodulation erkannten Fehler, so dass temporäre Signalverschlechterungen erkannt werden können, wenn mit dem Messgerät längere Zeit das gleiche Signal gemessen wird.

3. Transportstrom-ID und ORB bzw. Netzwerk-ID und Netzwerkname werden abwechselnd angezeigt.

4. Lock-Anzeige: Wenn das Signal korrekt demoduliert wird, ist das Messgerät gelockt und zeigt die Messwerte an.

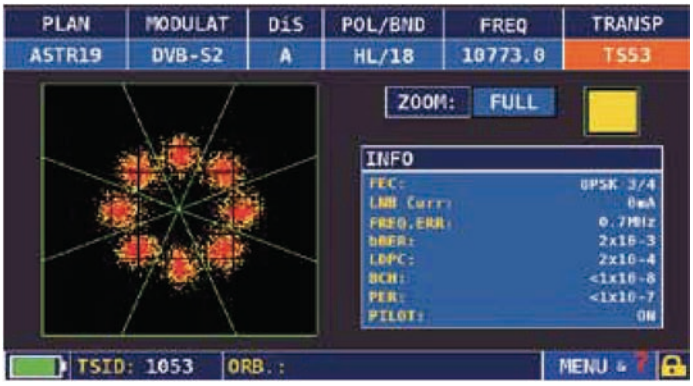
5. Sonstige Parameter: Hier findet der Benutzer die Anzeige des LNB-Stromverbrauchs, des Frequenzfehlers und der im Stream erkannten CA-Systeme.

6. A/V-Dienstdekodierung: Nach der Signaldemodulation dekodiert das Messgerät automatisch die Audio- und Video-Inhalte des ersten nicht verschlüsselten TV-Dienstes im Stream. Unter dem Videostream werden die Werte für Vpid und Apid angezeigt.

   Wenn das Videobild berührt wird, erfolgt die Umschaltung auf Vollbilddarstellung. Die Video- und Audiokodierungsinformationen werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.

   Wenn die Vpid/Apid-Zeile berührt wird, erfolgt die Umschaltung auf den Bildschirm „SERVICE" (MPEG-DIENSTE-LISTE) (detaillierte Informationen dazu sind in Kapitel 14 zu finden):

Nach dem erneuten Berühren der Vpid/Apid-Zeile wird das Messgerät wieder auf die Messschnittstelle umgeschaltet.
Durch erneutes Drücken der Schaltfläche „SAT" bzw. Berühren des Messbalkens schaltet die Messschnittstelle auf den zweiten Bildschirm um.

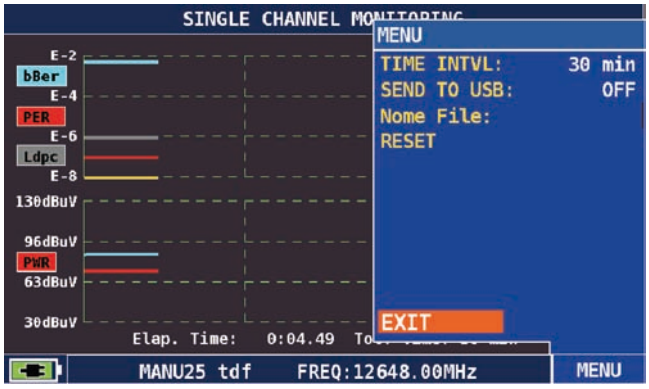


Auf diesem zweiten Bildschirm werden das Konstellationsdiagramm und die Modulationsparameter angezeigt. Über die ZOOM-Funktion kann die Konstellation vergrößert und in vier Quadranten unterteilt werden.

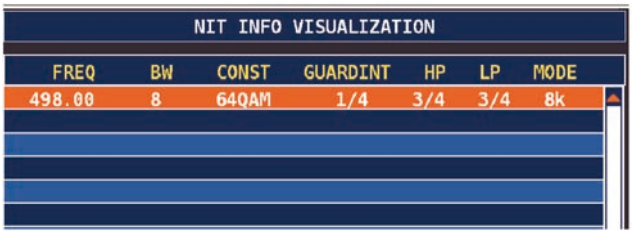
Bei DVB-S2-Multistream-Signalen kann der Benutzer auswählen, welche ISI aus dem Signal demoduliert werden soll. Standardmäßig demoduliert das Messgerät ISI Nr. 1. Die Auswahl kann über das Kontextmenü *„MENU & ?"* erfolgen:

Nach der Auswahl der interessierenden ISI wird diese automatisch vom Messgerät demoduliert und die Konstellation und weitere ISI-abhängige Modulationsinformationen sowie die Diensteliste angezeigt. Im Kontextmenü kann auch der Wert des Lokaloszillators (in MHz) eingestellt/geändert und auf die Funktionen „Kanallogger" und „NIT-Visualisierung" zugegriffen werden.

Der Kanallogger ermöglicht die Visualisierung und Aufzeichnung von HF-Messungen für den eingestellten Kanal. Je nach eingestellter Zeitspanne (von 30 Minuten bis sieben Tage) kann die Diagrammaktualisierungsrate variieren. Die Loggerdaten können auch auf einem an den USB-A-Anschluss auf der Gehäuseoberseite angeschlossenen externen USB-Laufwerk gespeichert werden. Nach dem Anschließen des USB-Gerätes können der Dateiname über das Kontextmenü definiert und die Messungen protokolliert werden.



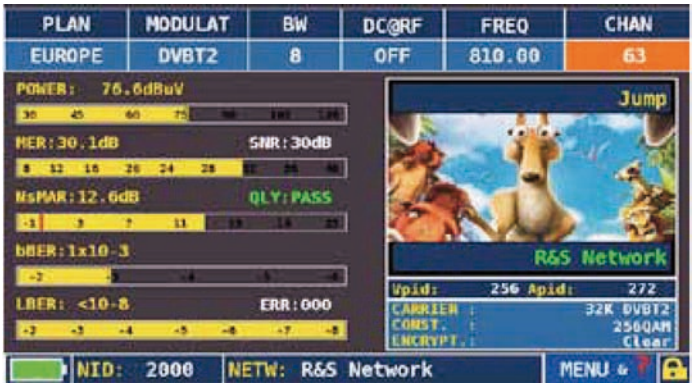
Die NIT-Visualisierungsfunktion ermöglicht die Dekodierung und Visualisierung des Inhaltes der im demodulierten Satellitensignal enthaltenen NIT-Tabelle. Der Bildschirm wird dynamisch u. a. mit folgenden dekodierten Informationen gefüllt: Frequenz, Bandbreite, Konstellation usw. (siehe nächstes Bild):



12.3 Durchführen von Digital-TV-Messungen

Das Grundprinzip der terrestrischen Messschnittstelle hat große Ähnlichkeit mit der Messschnittstelle für Satelliten. Im Hauptmenü berührt der Benutzer das Symbol **„TV”** oder drückt die Taste „TV” auf der Tastatur.

Nach der Auswahl des zu verwendenden Basiskanalplans wird die terrestrische Messschnittstelle angezeigt:



Die terrestrische Messfunktion besteht aus vier Bildschirmen. Auf dem ersten Bildschirm werden die grundlegenden Messparameter angezeigt. Am oberen Bildschirmrand befinden sich die Kanaleinstellparameter: Modulationsart, Kanalbandbreite, Frequenz und Programmplatznummer. Falls das Signal über ein zentralisiertes Verteilsystem empfangen wird, das eine spezielle Spannungsversorgung erfordert, kann das Messgerät am HF-Eingang (F-Anschlussstecker) eine zwischen 5 und 18 V variable Gleichspannung anlegen. Der Spannungswert ist über den Parameter „DC@RF” (DC am HF-Eingang) konfigurierbar.

Ähnlich wie bei der Satellitenmessschnittstelle zeigt das Messgerät die HF-Hauptmessungen an: HF-Pegel, MER und Rauschabstand, bBER und aBER/LBER.

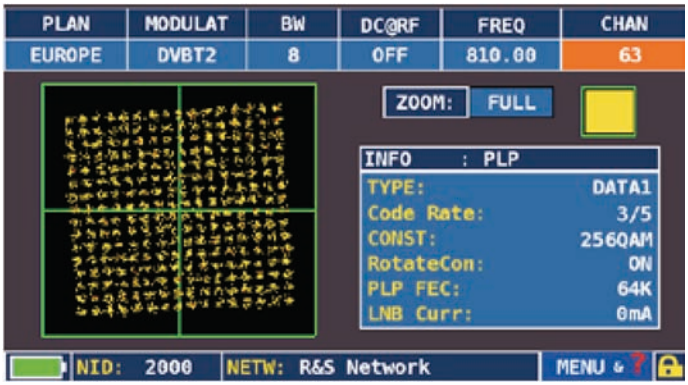
Auf der rechten Seite visualisiert das Messgerät die A/V-Inhalte des ersten nicht verschlüsselten Dienstes des demodulierten Signales und zeigt die Vpid- und Apid-Werte an.

Unter dem A/V-Feld werden einige sonstige Informationen mit Modulationsbezug angezeigt: Signalträgermodus, Konstellationsart und Verschlüsselungsstatus.

Bei terrestrischen Kanälen wird wie bei Satellitenkanälen die Modulationsart vom Messgerät unmittelbar nach der Sperre automatisch erkannt: DVB-T/H, DVB-T2 oder Analog-TV.

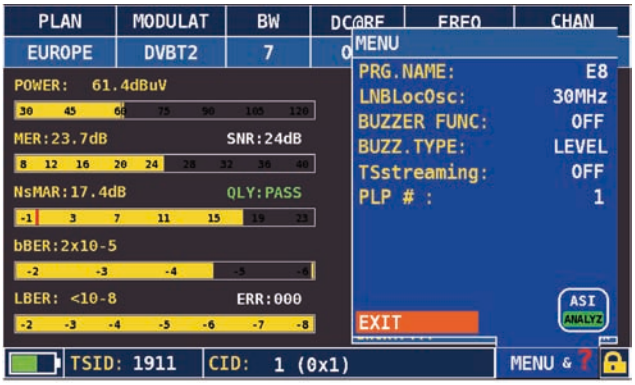
Wenn der Videobereich berührt wird, erfolgt die Umschaltung der Videovisualisierung auf Vollbilddarstellung und in der Statuszeile wird das Audio- und Videokodierungsformat angezeigt. Wenn die Vpid/Apid-Zeile berührt wird, erfolgt die Umschaltung auf den Bildschirm „SERVICE“ (MPEG-DIENSTE-LISTE) (detaillierte Informationen dazu sind in Kapitel 14 zu finden). Nach dem erneuten Berühren der Vpid/Apid-Zeile wird das Messgerät wieder auf die Messschnittstelle umgeschaltet.
Durch Berühren der linken Display-Hälfte oder erneutes Drücken der Taste „TV“ auf der Tastatur erfolgt die Umschaltung auf den zweiten Messbildschirm.

Der zweite Messbildschirm enthält das Konstellationsdiagramm und Informationen mit Bezug zu den Modulationsparametern: Code-Rate, FEC, Konstellationsart usw.

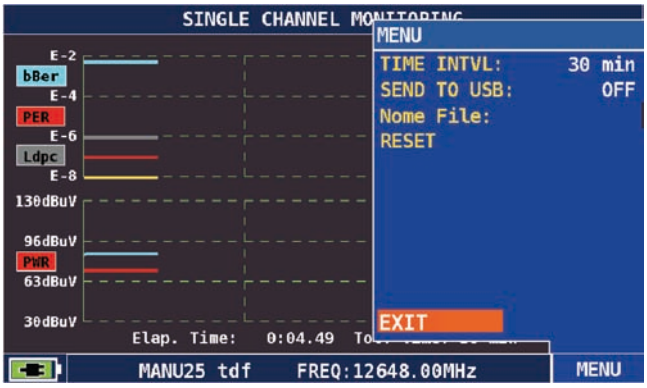


Auch hier kann der Benutzer mit der ZOOM-Funktion das Konstellationsdiagramm in vier Quadranten vergrößern, um die Diagrammpunkte besser analysieren und die TPS-Träger anzeigen zu können.
Durch Berühren des Diagrammes oder erneutes Drücken der Taste „TV” auf der Tastatur erfolgt die Umschaltung auf den dritten Messbildschirm.

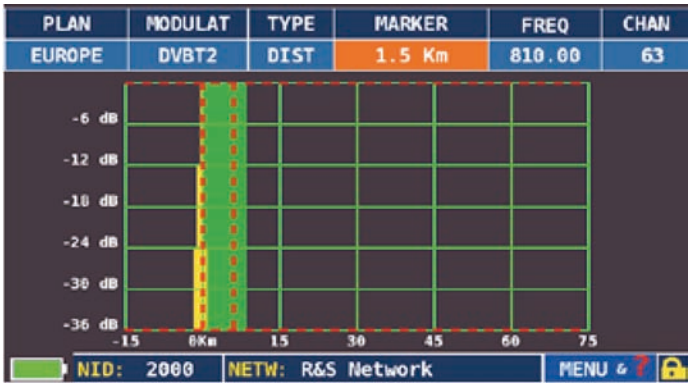
Wenn es sich bei dem gelockten Signal um ein DVB-T2-Signal handelt, werden auf diesem Bildschirm (siehe oben) auch die demodulierte PLP (standardmäßig PLP Nr. 1) und die PLP-relevanten Informationen (PLP, FEC, PLP-Konstellation usw.) angezeigt. Die Auswahl der zu demodulierenden PLP sowie der Funktion „Kanallogger” kann auf einfache Weise über das Kontextmenü *„MENU & ?”* in der rechten unteren Bildschirmecke erfolgen:



Der Kanallogger ermöglicht die Visualisierung und Aufzeichnung von HF-Messungen für den eingestellten Kanal. Je nach eingestellter Zeitspanne (von 30 Minuten bis sieben Tage) kann die Diagrammaktualisierungsrate variieren. Die Loggerdaten können auch auf einem an den USB-A-Anschluss auf der Gehäuseoberseite angeschlossenen externen USB-Laufwerk gespeichert werden. Nach dem Anschließen des USB-Gerätes können der Dateiname über das Kontextmenü definiert und die Messungen protokolliert werden.



Im dritten Messbildschirm wird das SFN-Echo-Diagramm dargestellt:



Am oberen Bildschirmrand werden die Kanaleinstellparameter sowie der Diagrammtyp (Abstands- oder Verzögerungsmodus) und ein Marker angezeigt, der durch Berühren des Gitternetzes oder Drehung des mechanischen Encoders über der Tastatur im Diagramm verschoben werden kann.

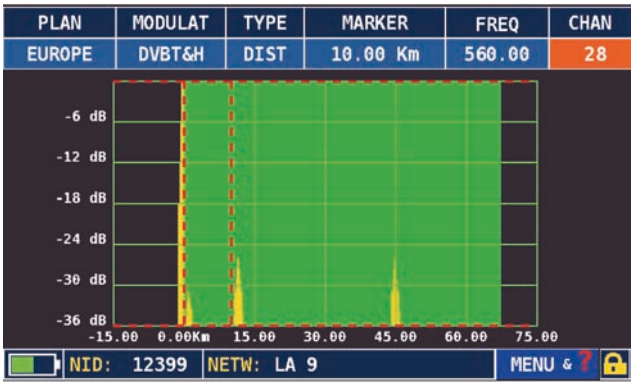
Der im Feld „MARKER” angezeigte Wert repräsentiert den Abstand oder die Verzögerung (je nach Modus) mit Bezug zum am Nullpunkt zentrierten Hauptecho.
Die Schutzintervallmaske hängt von den Modulationsparametern ab:

ZEITLICHER GUARD-INTERVALL

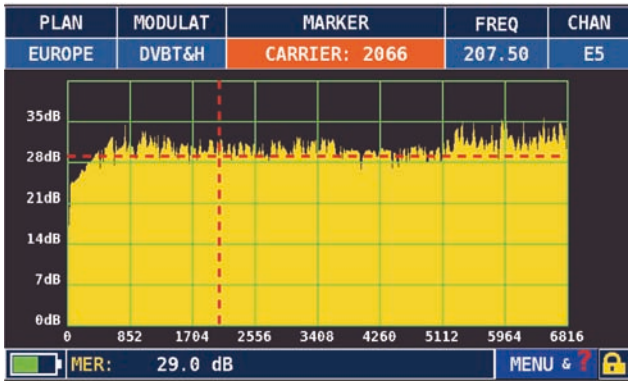
DVB-T				
FFT-Größe	**1/4**	**1/8**	**1/16**	**1/32**
2k	56	28	14	7
8k	224	112	56	28

DVB-T2							
FFT-Größe	**1/4**	**1/8**	**1/16**	**1/32**	**1/128**	**19/128**	**19/256**
2k	56	28	14	7	-	-	-
8k	224	112	56	28	7	133	66,5
16k	448	224	112	56	14	266	133
32k	-	448	224	112	28	532	266

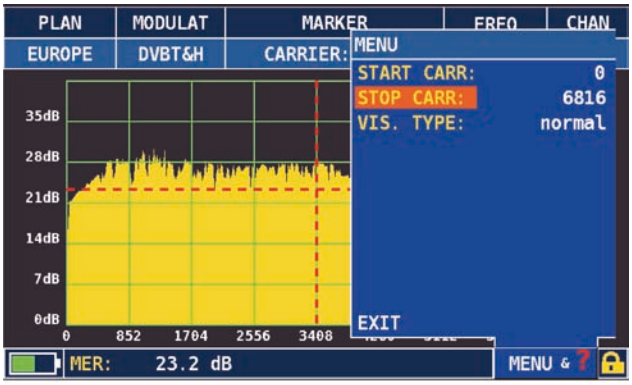
Über das Kontextmenü „*MENU & ?”* kann die Visualisierung „MIKROECHOS” aktiviert werden: Dadurch wird das Diagramm um den Schutzintervallabschnitt herum vergrößert und es werden alle erfassten Mikroechos visualisiert:



Auf dem vierten Messbildschirm wird die „MER pro Träger” visualisiert. Diese Funktion ermöglicht die Messung des MER-Wertes für jeden einzelnen Träger des DVB-T- oder DVB-T2-Signals.



Der Marker kann entlang der Signalhüllkurve bewegt werden: Am oberen Bildschirmrand wird im Feld „TRÄGER" die Trägernummer und am unteren Bildschirmrand der MER-Wert des ausgewählten Trägers angezeigt.
Standardmäßig werden in der Grafik alle Signalträger dargestellt, was je nach Modus 2000 oder 8000 bei DVB-T-Signalen bzw. 32.000 bei DVB-T2-Signalen sein können. Der Marker wird standardmäßig in der Mitte der Hüllkurve positioniert.
Über das Kontextmenü *„MENU & ?"* kann die Anzahl der anzuzeigenden Träger ausgewählt werden. Dabei wird angegeben, bei welchem Träger die Darstellung beginnen und bei welchem Träger die Darstellung enden soll. In diesem Menü kann auch die Grafik in der normalen Spektrumansicht oder in der umgekehrten Spektrumansicht visualisiert werden.



Ähnlich wie bei den SAT-Messungen kann auch bei terrestrischen Messungen über das Kontextmenü auf die Funktionen „Kanallogger" und „NIT-Visualisierung" zugegriffen werden.

12.4 Durchführen von Analog-TV-Messungen

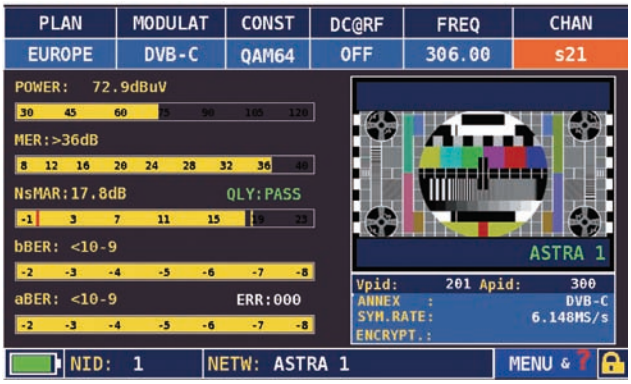
Die terrestrische Messfunktion ermöglicht auch die Durchführung von Messungen an Analog-TV-Signalen. Da das Messgerät die Modulationsart automatisch erkennt, schaltet die Schnittstelle bei einem Analogsignal automatisch auf die richtige Ansicht um:

Wie oben gezeigt, werden auf dem Basisbildschirm die Einstellparameter (obere Leiste) und der Bildträgerpegel angezeigt. Auf der rechten Seite werden die A/V-Inhalte automatisch dekodiert und visualisiert. Durch Berühren des Messbalkens oder Drücken der Taste „TV" auf der Tastatur wird auf den zweiten Bildschirm umgeschaltet:

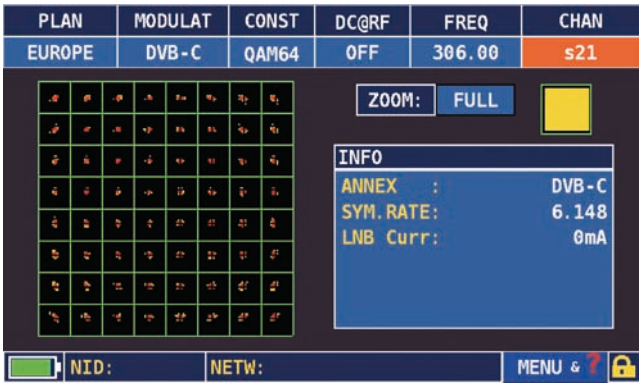
Auf der linken Seite werden drei Messbalken angezeigt: HF-Bildträgerpegel, Signal-Rausch-Verhältnis und Tonträger-/Bildträger-Verhältnis. Bei Stereo-Audio wird auch das A/V-Verhältnis für den zweiten Tonträger angezeigt. Auf diesem zweiten Bildschirm ist keine Video- und Audio-Dekodierung verfügbar, da das Messgerät die verschiedenen Signalkomponenten messen soll.

12.5 Durchführen von Kabelmessungen

Im Hauptmenü berührt der Benutzer das Symbol **„CATV"** oder drückt die Taste „CATV" auf der Tastatur. Die Messfunktion ist mit der terrestrischen und Satellitenschnittstelle identisch. Sie besteht aus zwei Bildschirmen: Der erste Bildschirm ist für die HF-Messungen und die A/V-Dekodierung vorgesehen, der zweite Bildschirm für die Anzeige des Konstellationsdiagramms und der Modulationsparameter.



Um vom ersten zum zweiten Messbildschirm zu gelangen, berührt der Benutzer die Messbalken oder drückt die Taste „CATV" auf der Tastatur.



Der MSK 130 bietet weitere Messungen für BK-Netze, z. B. die Einstrahlungsprüfung und die Leckprüfung zur Überprüfung der Konformität von Kabeln. Weitere Informationen zu diesen Prüfungen sind in Kapitel 17 zu finden.

12.6 Durchführen optischer Messungen (optional MSK 130/O)

12.6.1 Allgemeine Sicherheitsanweisungen

GEFAHR!

Bitte vor der Inbetriebnahme des Geräts sämtliche Anweisungen vollständig und aufmerksam durchlesen! Alle Bedienschritte sind in der angegebenen Reihenfolge auszuführen! Eine fehlerhafte Inbetriebnahme kann zu schweren oder tödlichen Unfällen oder schweren Schäden an dem Gerät führen.

HINWEIS

Bedienpersonal

Der MSK 130/O darf nur von Personal bedient werden, das die erforderlichen Schulungen über den Umgang mit optischen und elektrischen Geräten erhalten hat und über Sicherheitsanweisungen für den Umgang mit Lasern unterrichtet worden ist.

12.6.2 Laser-Sicherheitsanweisungen

Laser-Einrichtungen
Das Messgerät darf nur von Personal bedient werden, das die erforderlichen Sicherheitsschulungen für den Umgang mit Lasern erhalten hat.
Die optischen Sender des Systems senden optische Strahlungsenergie in Form von **unsichtbarer** Infrarotstrahlung aus. Unter normalen Betriebsbedingungen wird die optische Strahlungsenergie durch Lichtwellenleiter übertragen und kann nicht austreten. Jeder optische Sender und optische Empfänger ist in eine Gefährdungsklasse gemäß IEC 60825-2 eingeordnet.

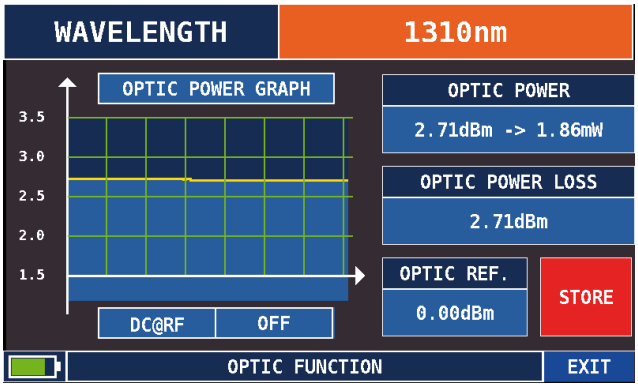
HINWEIS

Diese Gefährdungsklasse wird auf der Grundlage derjenigen Strahlung festgelegt, die unter vernünftig vorhersehbaren Bedingungen ausgesendet werden könnte, beispielsweise bei angenommenen oder gebrochenen Lichtwellenleitern.

Sofern möglich, sollten optische Übertragungs- oder Testausrüstungen immer abgeschaltet, auf geringsmögliche Leistung geschaltet oder getrennt werden, bevor irgendwelche Arbeiten an exponierten Lichtwellenleitern, Anschlüssen oder dergleichen durchgeführt werden.
Die optische Energie in Lichtwellenleitern ist mit einem kalibrierten optischen Leistungsmessgerät zu überprüfen.
Falls Lichtwellenleiter oder Anschlüsse sichtgeprüft werden müssen, muss sichergestellt werden, dass diese keine optische Energie übertragen. Dazu sind kalibrierte optische Leistungsmessgeräte zu verwenden.
Niemals direkt in einen Strahl blicken und niemals nicht zugelassene Kollimatoren verwenden, um Lichtwellenleiterenden oder Anschlussflächen zu untersuchen. Falls durch die Gefährdungklasse vorgeschrieben, sind stets zugelassene Augenschutzvorrichtungen zu verwenden.
Niemals Lichtwellenleiterenden auf andere Personen richten.
Falls für durchzuführende Arbeiten ein Augenschutz erforderlich ist, dürfen nur für die betreffenden Wellenlängen getestete und zugelassene Schutzausrüstungen verwendet werden.
Alle einzelnen oder mehrfachen Lichtwellenleiterenden oder nicht abgeschlossenen Enden, die einer Leistung über der Gefährdungsklasse 1 entsprechen, sind einzeln oder gemeinsam abzudecken, wenn nicht an ihnen gearbeitet wird. Es dürfen nur Abdeckungen oder Abdeckmaterialien mit einer ausreichenden Abschirmung der optischen Energie für die betreffenden Wellenlängen verwendet werden. Es dürfen keine scharfen Enden exponiert werden.
Beim Einsatz optischer Testleitungen ist die optische Energiequelle als letztes Gerät anzuschließen und als erstes Gerät wieder zu trennen.
Niemals nicht genehmigte Veränderungen an Lichtwellenleitersystemen oder zugehörigen Geräten vornehmen.
Beschädigte Warnhinweisaufkleber ersetzen und neue Warnhinweisaufkleber anbringen, falls Warnhinweisaufkleber fehlen. Immer Testgeräte der niedrigsten erforderlichen und für die vorgesehenen Arbeiten praktisch einsetzbaren Klasse verwenden. Keine Testausrüstungen einsetzen, die eine höhere Klasse als die Gefährdungsklasse des Standortes haben.

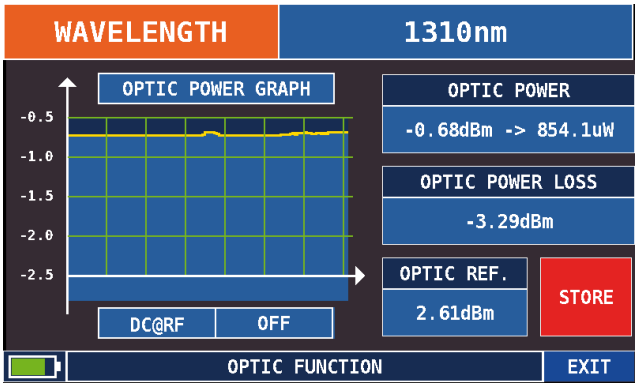
Im Hauptmenü berührt der Benutzer das Symbol **„OPTIC”**, um die optische Messfunktion zu öffnen. Nachdem das Messgerät mit der zu messenden optischen Quelle verbunden worden ist, muss der HF-Eingang im Basiskonfigurationsmenü des Messgerätes auf „OPTIC” eingestellt sein (die Taste „LAUTSTÄRKE” auf der Tastatur betätigen und den Wert von „HF-EINGANG” kontrollieren, gegebenenfalls auf „OPTISCH” umschalten). Der optische Eingang konvertiert das eingespeiste Signal vor dem Beginn der Messung in ein HF-Signal.

Beim Öffnen der optischen Messfunktion wird automatisch auf die folgende Ansicht umgeschaltet:



Mit dem Softkey „WELLENLÄNGE” kann der Wert der ausgewählten und vom Messgerät zu messenden Wellenlänge geändert werden. Der MSK 130 kann die folgenden Wellenlängen empfangen: 1310 nm, 1490 nm und 1550 nm.

Der vom Messgerät gelieferte Leistungspegel kann durch Berühren der Schaltfläche „SPEICHERN” gespeichert werden (rechte untere Ecke der Ansicht). Danach beginnt das Messgerät mit der Beurteilung der Differenz zwischen dem gespeicherten Wert und dem Istwert der optischen Leistung und gibt dem Benutzer Feedback zur Leitungsdämpfung. Dieser Wert wird als „OPTISCHE DÄMPFUNG” angezeigt.

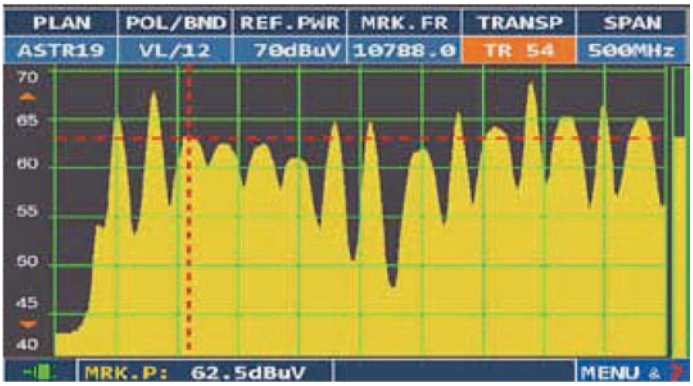


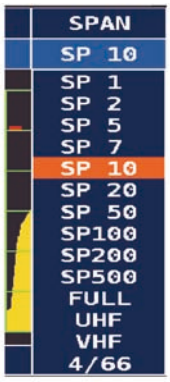
13.1 Durchführen der Spektrumanalyse

Durch Berühren der Schaltfläche **„SPECT" (SPEKTRUM)** auf dem Bildschirm oder Drücken der Taste „SPECT" (SPEKTRUM) auf der Tastatur gelangt der Benutzer vom Hauptmenü des Messgerätes zum Spektrumanalysator.

Die Spektrumanalyse beginnt automatisch mit dem zuvor ausgewählten Kanalplan oder, wenn der Benutzer SAT-, TV- oder CATV-Messungen vorgenommen hat, mit dem letzten vom Messgerät eingestellten Kanal.

Am oberen Bildschirmrand befinden sich die Einstellparameter und zusätzlich der Parameter „SPAN" (BEREICH), mit dem der Bereich um das gemessene Signal in der Grafik vergrößert oder verkleinert werden kann.



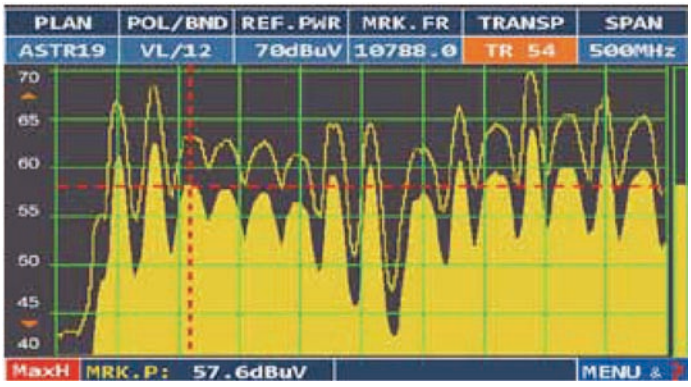


TER Span

SAT Span

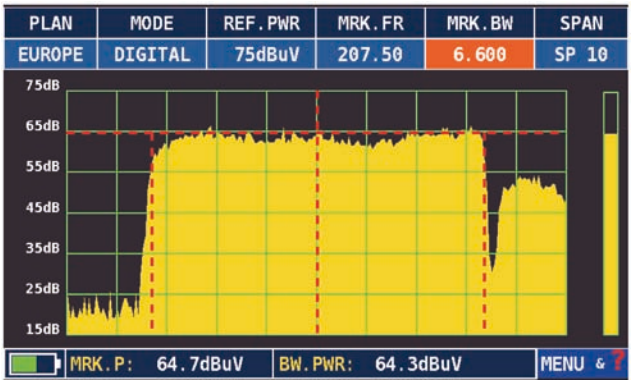
Hier soll die Satelliten-Spektrumanalyse veranschaulicht werden (gilt auch für terrestrisch und Kabel). Der Hauptmarker gibt den Transponder an, auf dem das Messgerät zur Zeit eingestellt ist. Die obere Leiste enthält die Einstellparameter einschließlich LNB-Polarisation, Mittenfrequenz und Transpondernummer.
Mit dem Einstellrad oder durch Berühren der Signalhüllkurve der Grafik kann die Auswahl zu anderen Transpondern verschoben werden. Markerfrequenz, Transpondernummer und Polarisation ändern sich entsprechend.

Durch erneute Betätigung der Taste „SPECT“ (SPEKTRUM) auf der Tastatur wird die Funktion „MAX HOLD“ (MAXIMALWERTBILDUNG) aktiviert:



Über das Kontextmenü „*MENU & ?”* kann auf folgende Funktionen zugegriffen werden:

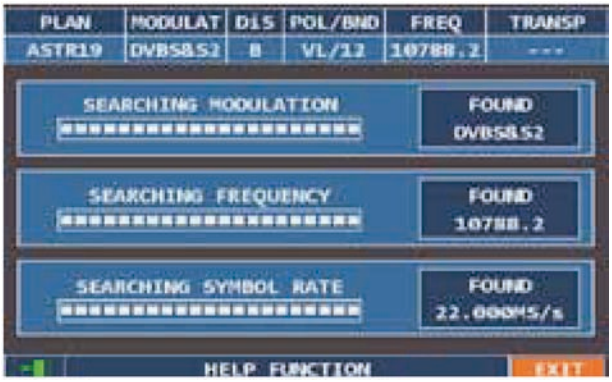
- **„DELTA MARKER” (Delta-Marker):** Mit dieser Funktion wird ein zweiter Marker aktiviert, der entweder mit dem Einstellrad oder durch Berühren der Signalhüllkurve gesteuert werden kann. Damit können Differenzmessungen an zwei Punkten eines Signals oder zweier benachbarter Signale durchgeführt werden (d. h. zwei Transponder im gleichen Bouquet).
- **„SPECTRUM TYPE”:** Contours/Full Picture (Spektrumtyp: Konturen/Vollbild). Diese Funktion ermöglicht die Umschaltung der Analysatoransicht auf Vollbild (siehe vorherige Abbildung) oder Konturen nur mit der Signalhüllkurve.
- **„MARKER BB” (Marker Bandbreite):** Mit dieser Funktion können Bandbreiten- und Leistungsmessungen aktiviert werden. Wenn dieser Parameter auf „EIN” eingestellt wird, können die Bandbreite des eingestellten Signals gemessen, das Signal im Spektrumdiagramm betrachtet und der Bandbreitenwert in der oberen Leiste abgelesen werden.
  Bei Einstellung auf „BW PWR” (BANDBREITE LEISTUNG) während der Messung der Signalbreite wird in der unteren Leiste auch die Kanalleistung angezeigt:



- **„SPECTRUM: FAST/SUPERFAST" (SPEKTRUM: SCHNELL/SEHR SCHNELL):** Bei Einstellung auf „Fast" (Schnell) wird das Spektrum einmal pro Sekunde aktualisiert. Bei Einstellung auf „Superfast" (Sehr schnell) wird die Visualisierung auf Echtzeit umgeschaltet und das Spektrum sofort aktualisiert.

- **„SAVE/RECALL (SPEICHERN/ABRUF):** Mit dieser Funktion können Bildschirmaufnahmen des Spektrumdiagramms einschließlich der oberen und unteren Leisten sowie der Marker erstellt werden. Mit der „Recall" (Abruf)-Funktion können gespeicherte Bildschirmaufnahmen aus der Liste der gespeicherten Dateien ausgewählt und visualisiert werden.

- **„HELP" (HILFE):** Hiermit wird das Messgerät auf die automatische Suchfunktion umgeschaltet, in der das Messgerät versucht, die Einstellparameter für den entsprechenden digitalen Träger automatisch zu identifizieren. Zunächst versucht das Messgerät die Modulationsart zu bestimmen. Anschließend bestimmt es (in einem bestimmten Bereich) die genaue Mittenfrequenz des Trägers.
  Zuletzt versucht das Messgerät das Signal zu demodulieren. Dabei werden entweder unterschiedliche Symbolratenwerte (bei SAT- und CATV-Signalen) oder Kanalbandbreiten (bei DVB-T/T2-Kanälen) eingestellt.



14 Liste der MPEG-Dienste

14.1 Dekodieren des Signalinhaltes

Durch Berühren des Symbols **„SERVICE" (MPEG-DIENSTE-LISTE)** im Hauptmenü wird der MPEG-Dekoder des Messgerätes aktiviert. Diese Funktion ist auch durch Drehen des Einstellrades und Platzieren des Selektors über dem Symbol zugänglich.
Wie in den vorherigen Kapiteln kurz angedeutet, ermöglicht die „MPEG-Dienste-Liste"-Funktion die Dekodierung des Signaltransportstroms und die Visualisierung der Liste der enthaltenen Dienste:

Das Messgerät speichert die zuletzt durchgeführte Messung. Dadurch wird der MPEG-Dekoder auf den zuletzt gemessenen Kanal („SAT", „TER" oder „CATV") eingestellt.

Der Bildschirm besteht aus sieben Zonen:

1. Signaleinstellparameter: Wie bei allen Messschnittstellen werden am oberen Bildschirmrand wichtige Einstellparameter einschließlich Frequenz, Kanalbandbreite und Modulationsstandard angezeigt.

2. Diensteliste: Wenn das Signal gelockt und demoduliert ist, beginnt der Dekoder mit dem Scannen des Transportstroms, um die Dienste-Informationstabellen zu finden, die alle Informationen bezüglich der Transportstromstruktur enthalten: Anzahl der Dienste, PID-Liste, Dienstnamen usw. Wenn alle diese Informationen verfügbar sind, visualisiert das Messgerät die Liste aller verfügbaren Dienste und zeigt für jeden dieser Dienste den Servicetyp („TV", „RADIO" oder „DATA"), den Verschlüsselungsstatus und für TV-Dienste auch das LCN an.

3. Datum und Videobitrate: In diesem Bereich zeigt das Messgerät das aktuelle Datum (TDT) und die Videobitrate des dekodierten Dienstes an.

4. Videodekodierbereich: In diesem Bereich visualisiert das Messgerät die Video-Inhalte des ausgewählten Dienstes. Standardmäßig (ohne Auswahl) beginnt das Messgerät mit der Dekodierung und Visualisierung der A/V-Inhalte des ersten nicht verschlüsselten Dienstes in der Liste. Wenn der Selektor auf einem anderen Dienst in der Liste platziert wird (oder ein Dienst durch Berühren des Dienstnamens ausgewählt wird), erfolgt sofort die A/V-Dekodierung dieses Dienstes.
Durch Berühren des Videobereichs wird die Vollbilddarstellung aktiviert (siehe nächstes Bild):

Am unteren Bildschirmrand werden die Kodierungsparameter für die Audio- und Video-Komponenten angezeigt. Nach einigen Sekunden wird diese Leiste ausgeblendet, so dass die Videokomponente im Vollbildmodus dargestellt wird.

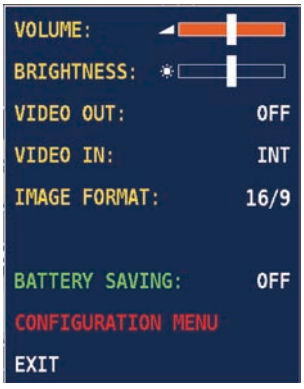
Durch erneutes Berühren des Videobereiches wird wieder auf die Diensteliste zurückgeschaltet.

5. „VPID UND APID”: In dieser Zeile werden die Video- und Audio-PIDs für den ausgewählten Dienst angezeigt.

6. „SONSTIGE INFORMATIONEN”: In diesem Bereich werden alle sonstigen Informationen über den ausgewählten Dienst angezeigt: Service-ID, Vorhandensein von Teletext und Verschlüsselungsstatus.

7. „TRANSPORTINFORMATIONEN”: In der unteren Statusleiste werden grundlegende Transportstromparameter angezeigt: TS-ID, Zellen-ID, Netzwerk-ID und Netzwerkname.

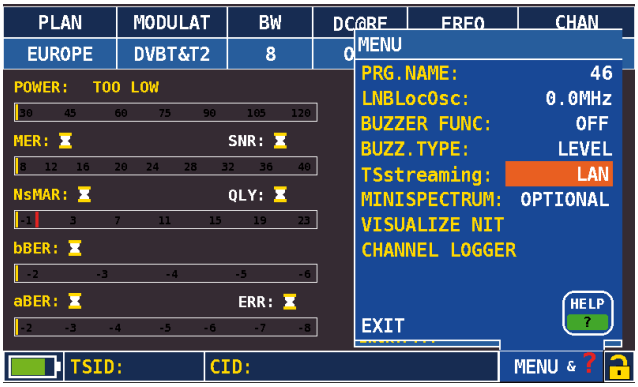
Wenn es sich beim ausgewählten Dienst um einen Radiodienst handelt, ist der Videobereich leer während die Audio-PID dekodiert und von den beiden integrierten Stereolautsprechern wiedergegeben wird.



Ab diesem Punkt gelten für das MPEG-Dekodierprinzip die bereits weiter oben in diesem Dokument dargelegten Erläuterungen.

14.2 Streaming der Inhalte über IP und USB

Da das Messgerät mit einem 10/100 Base-T-Ethernet-Anschluss und einem USB-A-Anschluss ausgestattet ist, kann auch das Streaming des ausgewählten Elementarstroms (Dienst) aktiviert werden. Streaming over IP kann im Kontextmenü *„MENU & ?"* durch Umschalten des Parameters „TS streaming" (TS-Streaming) auf LAN aktiviert werden:



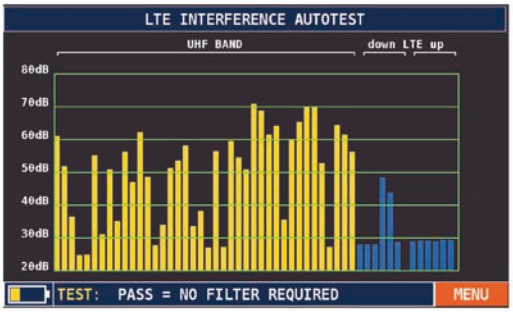
Wenn die Streaming-Funktion aktiviert ist, kann auf das Streaming-Konfigurationsmenü zugegriffen werden, in dem die IP-Parameter eingerichtet und die über IP zu sendenden Dienste ausgewählt werden können:

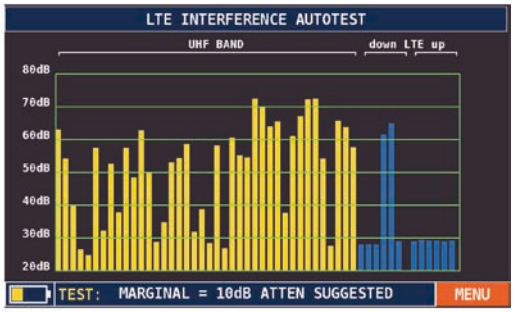
Wenn „START" gedrückt wird, erfolgt die Aktivierung des IP-Transportes zur konfigurierten IP-Adresse über eine UDP-Unicast-Verbindung. Der Stream kann auf einem PC oder einem beliebigen anderen IP-fähigen Gerät empfangen werden, und einer der übertragenen Dienste kann dekodiert werden. Die maximale Datenrate für ausgehendes Streaming ist 22 Mb/s.

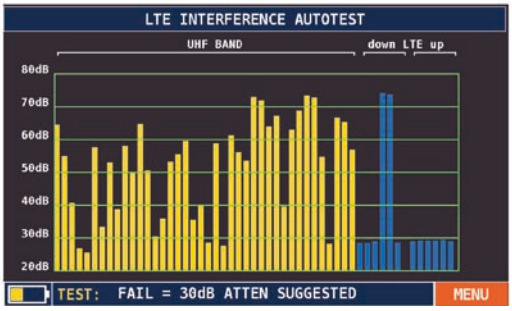
Es ist auch möglich, den vom demodulierten Signal übertragenen Transportstrom auf einem an den USB-A-Anschluss angeschlossenen externen USB 2.0-Gerät zu speichern. Der Vorgang ist der gleiche: Den Parameter „TS streaming" (TS-Streaming) auf USB umschalten und anschließend „ENTER" (EINGABE) drücken, um das Dienstauswahlmenü zu öffnen. Auch hier darf der gestreamte Transportstrom 22 Mb/s nicht überschreiten.

15.1 LTE-Interferenzanalyse

(Nur im TV-Mode)
Durch zweimaliges Drücken der „SCAN”(BALKENSCAN)-Taste wird die Ansicht „LTE INTERFERENCE AUTOTEST” (LTE-INTERFERENZ-AUTOPRÜFUNG) umgeschaltet.
Mit dieser Prüfung wird der durch LTE-Träger bedingte Störpegel von TV-Signalen bestimmt. Der empfohlene Wert für das Dämpfungsglied der Empfangsantenne zur Verringerung des LTE-Träger-Pegels und somit zur Kompensation von Interferenzen wird angezeigt.



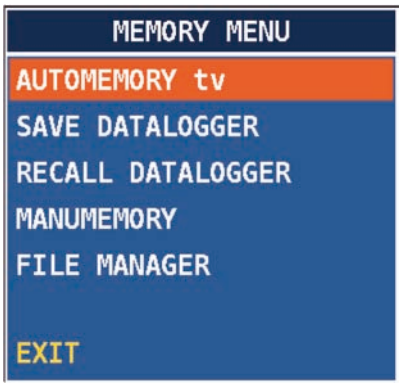




Während der Prüfung ist das integrierte LTE-Filter immer deaktiviert, damit das Messgerät die Größenordnung der Störer beurteilen und dem Benutzer korrektes Feedback zum realen Störpegel geben kann. Wenn das Prüfergebnis „PASS” (BESTANDEN) ist, sollte kein LTE-Filter an der Antenne angebracht werden, da der LTE-Pegel den TV-Empfang nicht stört. Wenn das Prüfergebnis „MARGIN” (GRENZWERTIG) oder „FAIL” (UNGENÜGEND) ist, muss ein spezielles Filter hinzugefügt werden. Am unteren Rand des Analysebildschirmes wird ein entsprechender Wert vorgeschlagen.

16.1 Das Menü „Memory” (Speicher)

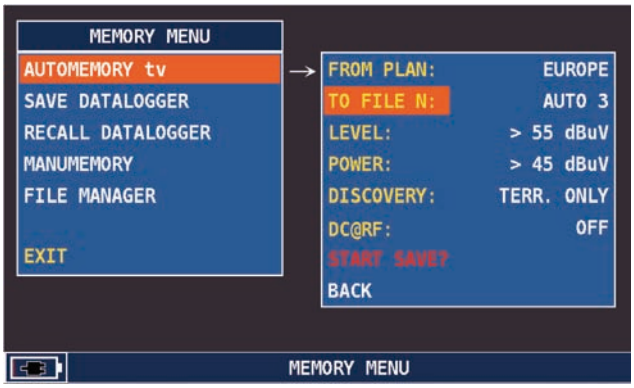
Durch Berühren des Symbols **„MEMORY” (SPEICHER)** wird das Funktionsmenü „MEMORY” geöffnet. In diesem Menü stehen dem Benutzer Datenlogger-, Kanaleditier- und automatische Suchfunktionen für Feldmessungen und die Anpassung der Kanalpläne zur Verfügung. Das Menü „MEMORY” ist wie folgt strukturiert:



Kann je nach Betriebsart anders dargestellt sein.

16.2 Automemory (Automatische Suchfunktion)

Diese automatische Suchfunktion kann zur automatischen Erkennung aller analogen und digitalen Kanäle verwendet werden, die in einem bestimmten Dienstbereich vorhanden sind. Wenn der Text „AUTOMEMORY” (AUTOMATISCHE SUCHFUNKTION) berührt wird, öffnet sich das Kontextkonfigurationsmenü (siehe unten):

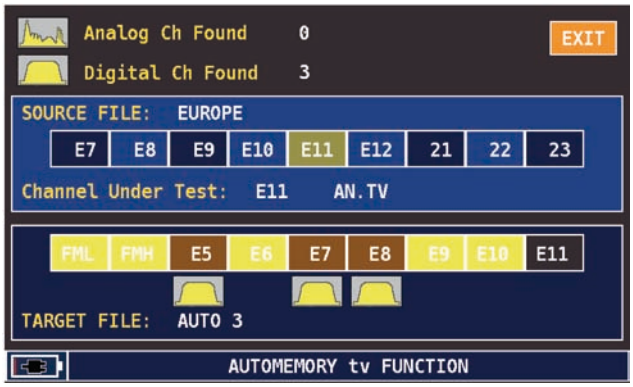


Kann je nach Betriebsart anders dargestellt sein.

In der ersten Zeile wird der Kanalplan angezeigt, für den die automatische Suchfunktion ausgeführt wird (standardmäßig der zuletzt in der Messfunktion verwendete). Wenn ein anderer Kanalplan verwendet werden soll, kann im Menü „PLAN SELECT” (PLAN AUSWÄHLEN) der entsprechende Plan ausgewählt werden.
Über den Parameter „File N” (Datei N) kann der AUTO-Plan ausgewählt werden, in dem die Speicherung der Messergebnisse erfolgt. „LEVEL” (PEGEL) bzw. „POWER” (LEISTUNG) repräsentieren den Mindestpegel des analogen Bildträgers bzw. den digitalen Mindestleistungspegel, oberhalb dessen das Messgerät die Kanäle erfasst und speichert.

„AUTOMATISCHE SUCHE" ermöglicht (wie bereits im Zusammenhang mit dem Konfigurationsmenü erläutert) die Angabe, ob die automatische Suchfunktion nur nach TV- oder auch nach CATV-Kanälen suchen soll.
Der Parameter „DC am HF-Eingang" ist zu verwenden, wenn die Antenne über ein zentralisiertes Verteilsystem oder ein beliebiges anderes System angeschlossen ist, welches eine DC-Spannungsversorgung erfordert.

„SPEICHERN STARTEN" aktiviert die automatische Suchfunktion und startet die Kanalsuche. Wenn „START ÜBERSCHREIBEN" angezeigt wird, bedeutet das, dass die Zieldatei bereits vorhanden ist und nach dem Starten der Funktion überschrieben wird.


Analog Ch Found 0
EXIT
Digital Ch Found 3
SOURCE FILE: EUROPE
E7 E8 E9 E10 E11 E12 21 22 23
Channel Under Test: E11 AN.TV
FML FMH E5 E6 E7 E8 E9 E10 E11
TARGET FILE: AUTO 3
AUTOMEMORY tv FUNCTION

Kann je nach Betriebsart anders dargestellt sein.

16.3 Datenloggerfunktionen

„DATENLOGGERDATEN SPEICHERN": Diese Funktion kann zusätzlich zu einem Plan mit automatischer Suche oder Standardkanalplan verwendet werden, um genaue Messungen der Signalstärke und Qualität aller im ausgewählten Plan aufgeführten Kanäle durchzuführen. Wenn eine automatische Suche in einem bestimmten Bereich durchgeführt wird, um alle empfangbaren Kanäle zu erfassen, wird in der Regel der Datenlogger zur Beschreibung der Kanäle hinsichtlich Leistungspegel und HF-Haupteigenschaften verwendet. Das Konfigurationsmenü:

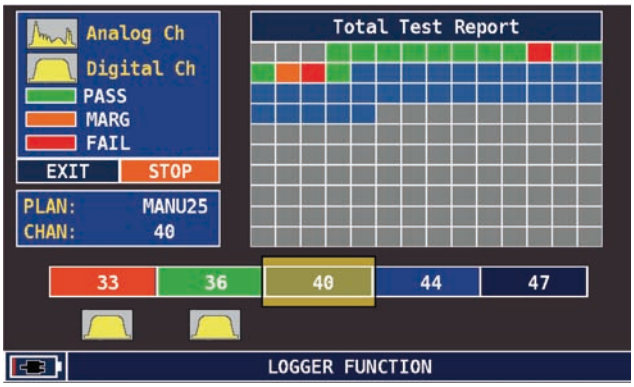
Mit dem Parameter „AUS DATEI” wird festgelegt, welchen Kanalplan der Datenlogger verarbeiten soll. Das kann ein Standard-SAT-Kanalplan, ein manueller Speicherplan oder ein Plan mit automatischer Suche sein. Der Datenlogger kann über die automatische Suchfunktion auch indirekt terrestrische Pläne verarbeiten: So enthält z. B. der Plan „EUROPE” (EUROPA) die allgemeine Kanalverteilung gemäß der EBU-Frequenzplanung. Das garantiert jedoch nicht, dass diese Kanäle tatsächlich vorhanden und analog oder digital sind. Um Probleme und inkohärente Maßnahmen zu vermeiden, sollte vor der Ausführung des Datenloggers eine automatische Suche durchgeführt werden.

Über „DATA FILE“ (DATENDATEI) und „POINT“ (PUNKT) wird festgelegt, in welcher Datei die Datenloggerdaten gespeichert werden. Jedes „LOG“ (PROTOKOLL) repräsentiert eine Gruppe von „POINTS“ (PUNKTEN), daher kann der Benutzer für jedes „LOGx“ (PROTOKOLLx) bis zu 100 „POINTS“ (PUNKTE) speichern. Jeder „POINT“ (PUNKT) repräsentiert die Dateien, in denen die Datenloggerdaten gespeichert werden.

Die Funktion „STOP&GO“ kann verwendet werden, wenn mit Datenloggern Pläne verarbeitet werden, die gemischte Standardkanäle enthalten („SAT“, „TV“ und „CATV“): Bei jeder Standardänderung (von „SAT“ auf „TV“ oder umgekehrt) wird der Benutzer aufgefordert, die richtige Signalquelle anzuschließen, bevor das Messgerät die Messungen fortsetzt.

Der Parameter „TERR DC am HF-Eingang“ ist zu verwenden, wenn die Antenne über ein zentralisiertes Verteilsystem oder ein beliebiges anderes System angeschlossen ist, das für die Lieferung eines Signales eine DC-Spannungsversorgung erfordert.

Nach der Auswahl von „SPEICHERN STARTEN“ beginnt das Messgerät mit dem Datenlogging. Dabei wird der folgende Bildschirm angezeigt:

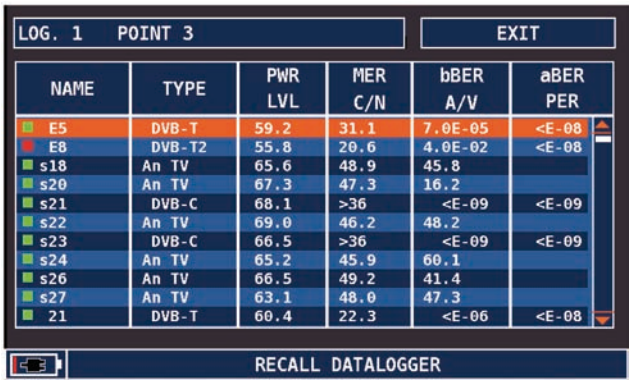


Für jeden im ausgewählten Plan enthaltenen Kanal bestimmt das Messgerät den Typ (analog/digital) und führt die HF-Messungen mit der Bestimmung der Signalstärke und -qualität durch. Die Anzeige „PASS” (BESTANDEN)/„MARG” (GRENZWERTIG)/„FAIL” (UNGENÜGEND) basiert auf der Rauschabstandsmessung: Ein negativer Rauschabstand (sehr niedriges MER) führt zur Anzeige „FAIL” (UNGENÜGEND). Ein positiver Rauschabstand, der fast 0 ist, führt zur Anzeige von „MARGIN” (GRENZWERTIG). Die Anzeige „PASS” (BESTANDEN) erfolgt bei gutem MER und positiven Rauschabstandwerten.

Zwischen der Anzeige „PASS” (BESTANDEN)/„MARG” (GRENZWERTIG)/ „FAIL” (UNGENÜGEND) und dem Status „LOCK” (SPERREN)/„UNLOCK” (ENTSPERREN) besteht kein Zusammenhang: Beim Qualitätsstatus „FAIL” (UNGENÜGEND) ist das Signal nach wie vor gesperrt und demoduliert. Andernfalls wäre die Kanalanzeige unter dem Plangitternetz grau (Kanal nicht gesperrt).

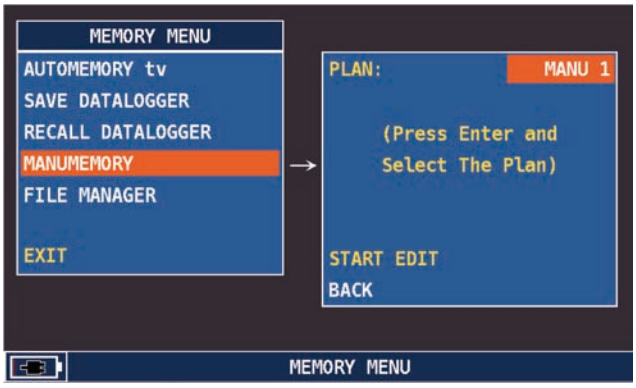
Neben der Speicherung auf dem Messgerät für den Abruf und das Durchsuchen können die Datenloggerdaten auch auf einem USB-Stick gespeichert und ohne Verwendung der SMART-Software in einen PC exportiert werden.

„DATENLOGGERDATEN ABRUFEN“: Diese Funktion kann zum Abrufen und Öffnen gespeicherter Datenloggerdaten verwendet werden. Die Liste der Messungen kann nach Kanaltyp, Leistung/ Pegel, MER, BER-Werten sowie Qualitätsindikator durchsucht werden:



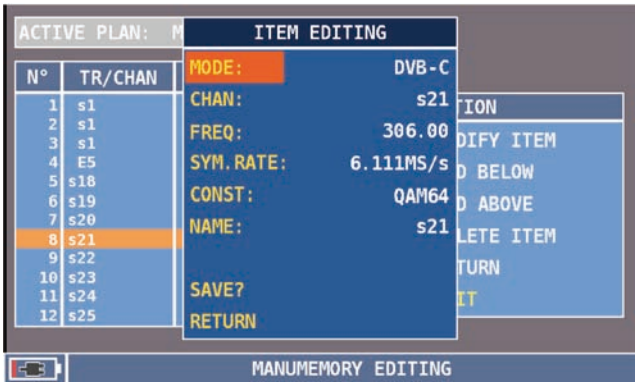
16.4 Manueller Speicherplan

Die Funktion „MANUMEMORY” (MANUELLER SPEICHERPLAN) kann zur Erstellung von benutzerdefinierten Kanalplänen und zur Bearbeitung bereits vorhandener benutzerdefinierter Kanalpläne verwendet werden.



Um einen manuellen Plan zu bearbeiten, ist der gewünschte Kanalplan über den Parameter „PLAN” auszuwählen. Anschließend „BEARBEITEN STARTEN” auswählen. Nachdem die Kanalliste angezeigt worden ist, kann der Benutzer folgende Aktivitäten durchführen:

- Ändern der Kanalparameter über die Funktion „EINTRAG ÄNDERN”: In einem Pop-up-Fenster werden die Einstellparameter angezeigt, die vom Benutzer geändert werden können.



Wenn die Änderungen der Einstellparameter abgeschlossen sind, erfolgt mit „SPEICHERN” die Speicherung der neuen Parameter im ausgewählten Kanalplan.

- Hinzufügen eines neuen Eintrages über die Funktionen „UNTEN HINZUFÜGEN” und „OBEN HINZUFÜGEN”. In diesem Fall wird ein Pop-up-Fenster, ähnlich dem für die Bearbeitung verwendeten Fenster, geöffnet und der Benutzer kann die Einstellparameter des entsprechenden Kanales manuell hinzufügen. Auch hier wird durch Auswahl von „SPEICHERN” der Kanal im Plan gespeichert.

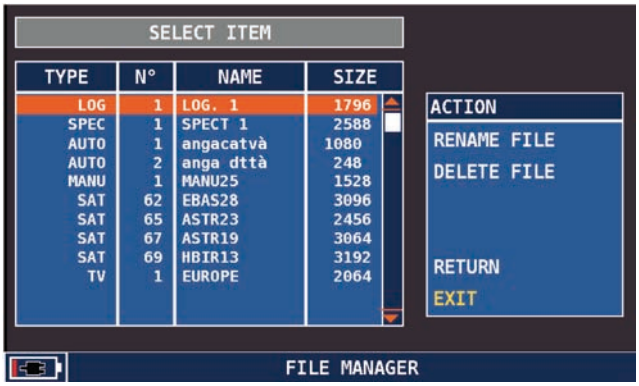
- Löschen eines Eintrages über die Funktion „EINTRAG LÖSCHEN”.

- Mit „ZURÜCK” wird der Selektor wieder aus dem Werkzeugmenü zur Kanalliste bewegt.

- Mit „BEENDEN” gelangt der Benutzer wieder zum Hauptmenü „SPEICHER” zurück.

16.5 Dateimanager

Mit dem Dateimanager des Messgerätes können Kanalpläne und/oder Datenloggerdateien und Dateien der automatischen Suche umbenannt oder gelöscht werden. Im Dateimanager wird eine Liste aller im Messgerät gespeicherten Dateien angezeigt, aus der eine umzubenennende und/oder zu löschende Datei ausgewählt werden kann:



Mit „ZURÜCK” wird der Selektor wieder vom Aktionsmenü zur Dateiliste bewegt.
Mit „BEENDEN” gelangt der Benutzer wieder zum Hauptmenü „SPEICHER” zurück.

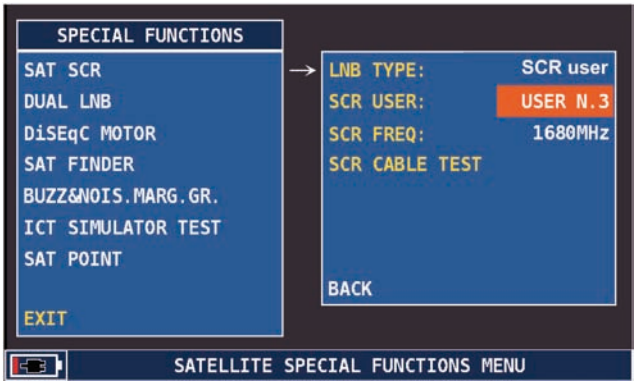
17 Sonderfunktionen

Das Sonderfunktionenmenü enthält einige nützliche Werkzeuge für eine Beschreibung der SAT-, TV- oder CATV-Installation, die über den Signalempfang hinausgehen. Der Inhalt dieses Menüs hängt davon ab, welche Messung vom Benutzer zuletzt durchgeführt worden ist: Wenn der Benutzer z. B. eine SAT-Messung durchgeführt hat, werden im Sonderfunktionenmenü alle Werkzeuge mit Bezug zu einer Satelliteninstallation angezeigt. Wenn der Benutzer eine TV- oder CATV-Messung durchgeführt hat, werden im Sonderfunktionenmenü Werkzeuge mit TV- bzw. CATV-Bezug angezeigt.

17.1 SAT-Sonderfunktionen

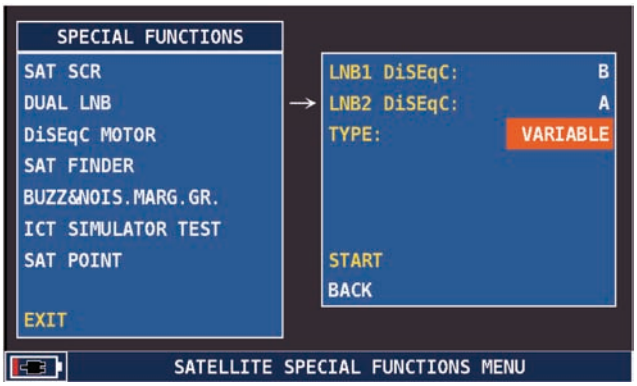
Mit den Satellitensonderfunktionen können Prüfungen und Messungen an speziellen Satellitenantennenkonfigurationen wie Dual-LNB, SCR oder Drehmotor-Satellitenantennen durchgeführt werden:

„SAT SCR”: Der Satellite Channel Router (SCR) ist ein spezieller LNB mit typischerweise vier oder acht HF-Ausgängen, der normalerweise für zentrale Installationen von Gebäuden verwendet wird und den Anschluss von bis zu acht verschiedenen Empfängern (Dekodern) am gleichen LNB ermöglicht. Jedem „Benutzer” (HF-Ausgang) wird eine spezielle Frequenz zugeordnet, auf welche die Satellitenkanäle vor dem Senden an den Empfänger herunterkonvertiert werden (siehe auch Tabelle im „Technischen Anhang”).



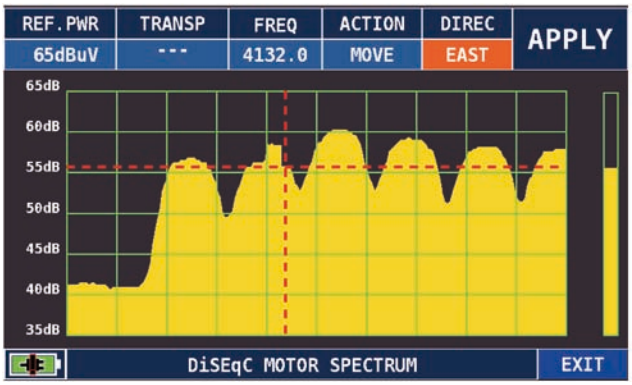
Dies ermöglicht die Überprüfung des korrekten Signalempfanges für jeden der LNB-HF-Ausgänge mit dem Spektrumanalysator oder der SAT-Messschnittstelle. In diesen Menüs wird der ausgewählte SCR-Benutzer angezeigt.

„DUAL LNB”: Mit dieser Funktion kann die Installation einer Dual-LNB-Satellitenantenne „9°” und „13°”, „13° und 19°” oder „19° und 23°” überprüft werden. Wenn der Installationstyp auf „VARIABEL” eingestellt ist, kann die Prüfung für mehrere unabhängige Pläne durchgeführt werden, die auf dem Messgerät zur Verfügung stehen. Nach der Auswahl des Azimut-Paars kann vor dem Beginn der Messung jedem von ihnen ein spezieller DiSEqC™-Befehl zugeordnet werden:



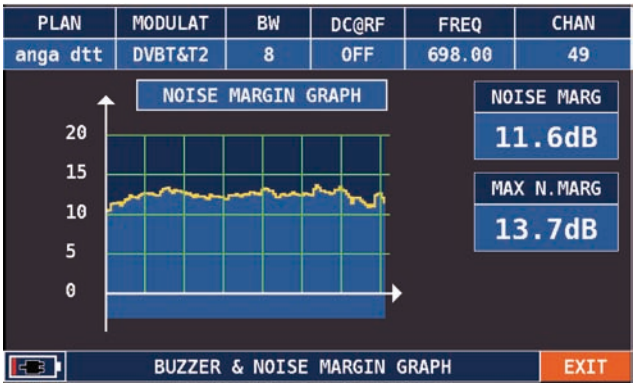
Nach dem Start der Messung stellt das Messgerät den ersten Einstellparameter aller gewählten Pläne ein und zeigt die Signalstärke- und Rauschabstandswerte an.

„DiSEqC™-MOTOR”: Diese Funktion ermöglicht die Steuerung von Drehmotor-Satellitenantennen mit DiSEqC™-Befehlen. Die Steuerung kann mit dem Spektrumanalysator oder der SAT-Mess-schnittstelle erfolgen. Das Messgerät liefert Informationen über den aktuellen Azimut-Wert und die entsprechende Signalfrequenz.
In der oberen Leiste kann der Motor aktiviert und mit „OSTEN” nach Osten und „WESTEN” nach Westen bewegt („BEWEGEN”) sowie zu einer gespeicherten Position gefahren werden („GEHE ZU”). Nachdem der auszuführende Befehl festgelegt worden ist, kann die angeforderte Aktion durch Berühren von „ANWENDEN” ausgeführt werden.



„SAT FINDER“: Diese Funktion ermöglicht die Bestimmung der Korrektheit der Satellitenantennenausrichtung durch die Erfassung von drei Transpondern, die für den entsprechenden Satelliten ausgewählt wurden.
Das Messgerät versucht, die ausgewählten Einstellparameter zu sperren und zeigt anschließend die Messwerte für HF-Leistung und Rauschabstand an.

„Ton und Rauschabstand”: Diese Funktion kann bei Satelliten- und terrestrischen Kanalplänen aktiviert werden. Sie dient dazu, ein Echtzeitspektrum des Rauschabstandes über der Zeit zu erstellen. Die Messung ist zudem mit einem Ton verknüpft, dessen Intensität zur Signalstärke proportional ist. Je besser der Rauschabstand ist, desto höher ist der Ton. In der Grafik wird außerdem der maximal erfasste Rauschabstandswert dargestellt.

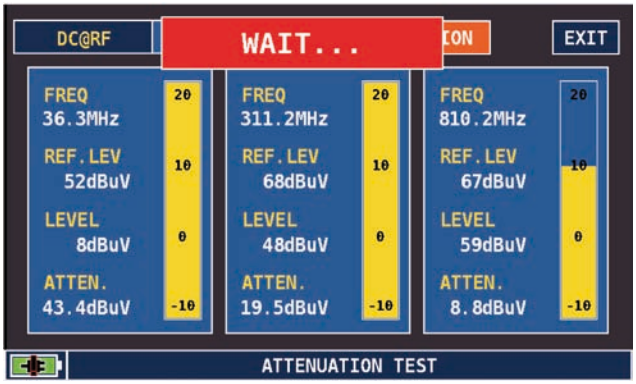


„SAT-EINSTELLUNG”: Diese Funktion ist eine spezielle Ansicht des Spektrumanalysators, bei der die Maximalwertbildung standardmäßig aktiviert und der HF-Messbereichsendwert auf 90 dB eingestellt ist. Diese Funktion ermöglicht die Überwachung der Feldstärke, indem die Signalhüllkurve visualisiert wird und die maximal erreichten Werte verfolgt werden, um die Satellitenantenne schließlich in die Richtung der maximalen Signalstärke ausrichten zu können.

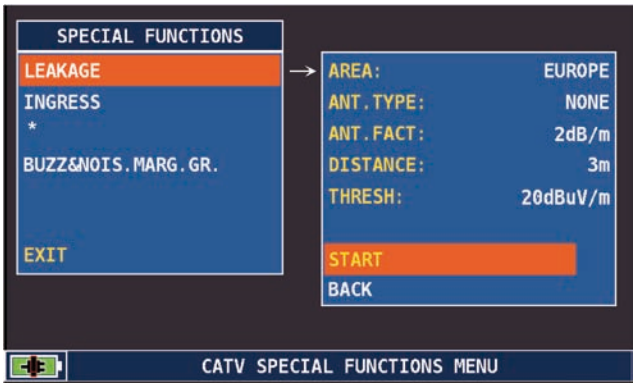
17.2 TV- und CATV-Sonderfunktionen

Für terrestrisches und Kabelfernsehen bietet der MSK 130 einige spezielle Tools zur Überprüfung der Korrektheit der Antennen- und Kabelinstallation. Eines dieser Tools ist die bereits im vorherigen Abschnitt beschriebene Funktion **„Ton- und Rauschabstand”**. Weitere Tools sind:

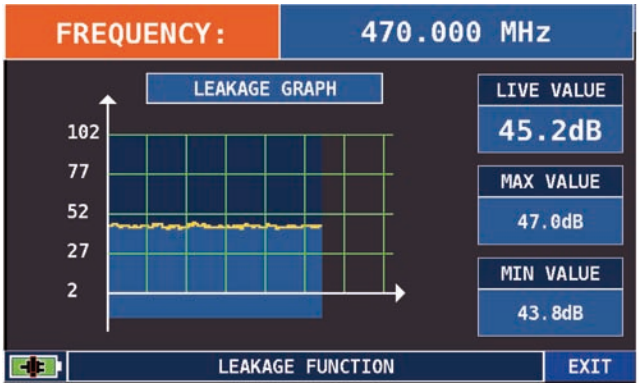
„DÄMPFUNGSPRÜFUNG (TV)”: Wenn ein Signalverteilsystem installiert wird, muss oft überprüft werden, ob alle Teilnehmer die gleiche Signalstärke empfangen und keine Lecks oder andere Übertragungsprobleme bestehen. In der Regel aktiviert der Techniker auf einer Seite einen kleinen Trägerfrequenzgenerator, der drei CW-Töne mit bekanntem Pegel einspeist.
Auf der anderen Seite des Verteilsystems wird bei der Dämpfungsprüfung ein Frequenz-Sweep zur Erfassung dieser Träger und Speicherung ihrer Frequenzen und Signalpegel als Referenz durchgeführt („Kalibriermodus”). Nach dem Abschluss der Kalibrierung können diese Träger in einem speziellen Plan (MANUxx) gespeichert werden, der später in der Messschnittstelle abgerufen werden kann, um vergleichende Messungen an den anderen Ausgängen des Verteilsystems durchführen zu können.



„LECKPRÜFUNG (CATV)”: Mit dieser Prüfung kann der Techniker in einem Verteilsystem Signallecks feststellen. Es können der Antennentyp, der Antennengewinn, der Abstand zwischen dem Messgerät und dem geprüften Verteilsystem und der Schwellenwert, über dem das gemessene Signal als Leck gelten soll, konfiguriert werden:

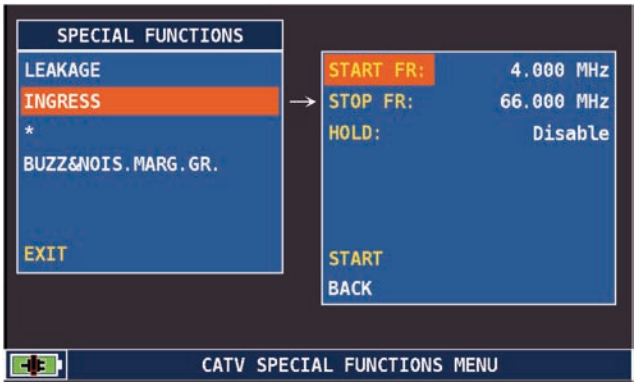


Zu Beginn der Prüfung wird standardmäßig die Frequenz 470 MHz geprüft. Durch Berühren des Frequenzwertes (oder Platzierung des Selektors an dieser Stelle durch Drücken des Encoders) kann der Frequenzprüfwert im Bereich zwischen 250 und 950 MHz verändert werden.

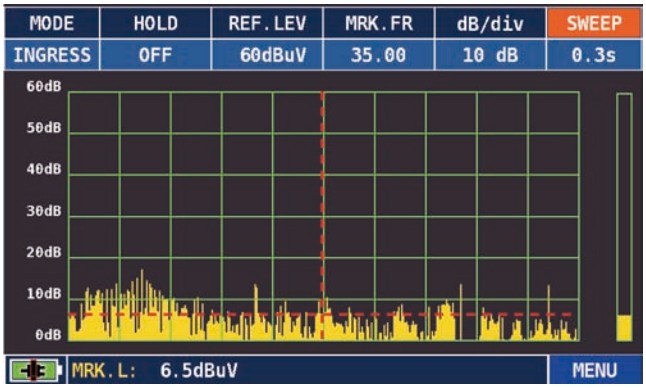


Die erfasste Signalstärke wird grafisch dargestellt. Außerdem werden die Ist-, Minimum- und Maximumwerte angezeigt. Wenn der gemessene Pegel den konfigurierten Schwellenwert übersteigt, wird ein Ton aktiviert, dessen Intensität von der Differenz zwischen der Signalstärke und diesem Schwellenwert abhängt.

„EINSTRAHLUNGSPRÜFUNG (CATV)”: Die Einstrahlungsprüfung ist typisch für Kabel-TV-Verteilsysteme. Damit wird die Qualität des CATV-Uplink-Pfads mit einem Frequenzband von 4 bis 66 MHz überprüft. Im Konfigurationsmenü können die unteren und oberen Frequenzgrenzwerte des Prüfbandes definiert und die Maximalwertbildung im Spektrum (Parameter „HALTEN”) aktiviert/deaktiviert werden:



Nach dem Start der Prüfung visualisiert das Messgerät ein Spektrumsdiagramm, das um das konfigurierte Band (4-66 MHz) konfiguriert ist. Je niedriger der erfasste Signalpegel und das Grundrauschen sind, desto besser ist die Qualität des Uplink-Pfads:



Wenn Sie die Taste „LAUTSTÄRKE” fünf Sekunden lang drücken, wird die Tastatur gesperrt und folgende Meldung auf dem Bildschirm angezeigt:

In diesem Zustand sind weder die Tastatur noch der Touchscreen aktiviert. Durch Drücken der Taste „HOME” kann der Normalbetrieb wiederhergestellt werden.

19 Anhang 1: Upgrade der Firmware und der Kanalpläne

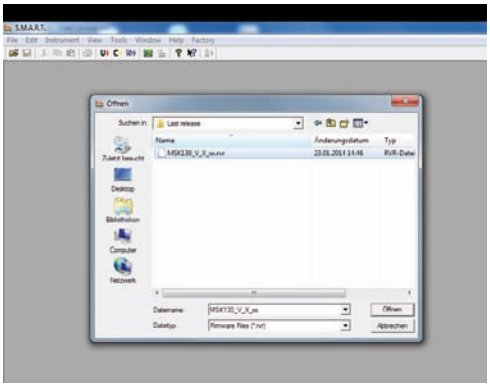
Ein Upgrade des MSK 130 kann über den USB-B-Steckverbinder auf der hinteren Gehäuseseite vorgenommen werden. Um das Firmware-Upgrade durchführen zu können, muss die SMART-Software auf einem PC installiert werden. Die SMART-Software kann von der Kathrein-Website (www.kathrein.de) heruntergeladen werden.

19.1 Firmware-Upgrade-Verfahren

Auf der Kathrein-Service-Seite bitte das aktuelle Upgrade-Paket aussuchen
und die „*.RVR”-Datei speichern.

Wenn der Download abgeschlossen ist, das Messgerät über das USB-B-Kabel an den PC anschließen und die SMART-Software starten.

In der Symbolleiste unter der Auswahl „Instrument” das Symbol „Upgrade-Firmware” auswählen und den Speicherort auf dem PC wählen, an dem das Upgrade-Paket abgelegt worden ist.



Nach der Bestätigung der Auswahl auf die Schaltfläche „Öffnen” klicken. Der Upgrade-Vorgang wird automatisch gestartet.

Während dieses Vorganges zeigt das Messgerät den Text „BOOT MODE” (BOOTMODUS) an. Zuletzt wird das Messgerät automatisch abgeschaltet und auf der SMART-Benutzerschnittstelle wird die Pop-up-Meldung **Programm erfolgreich abgeschlossen** angezeigt.

Das Messgerät wieder einschalten und überprüfen, ob auf dem Startbildschirm die neue Firmware-Version angezeigt wird.

Falls während des Upgrade-Vorgangs Probleme auftreten oder kein ordnungsgemäßes Messgeräte-Upgrade möglich ist, wenden Sie sich bitte an unsere Kundenbetreuung.

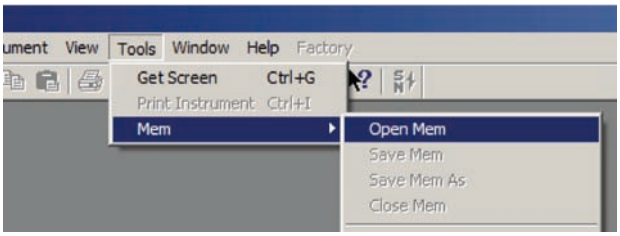
19.2 Kanalpläne-Upgrade

Der Upload eines neuen Kanalplanes beginnt mit einer Speicherbereinigung. Dabei werden alle auf dem Messgerät vorhandenen Standard- und manuellen Pläne gelöscht, bevor der Upload der neuen Pläne erfolgt. Bitte führen Sie mit dem SMART-Dateimanager eine Sicherung aller Ihrer persönlichen manuellen Pläne durch, bevor Sie mit dem Pläne-Upgrade fortfahren (detaillierte Informationen dazu sind im SMART-Benutzerhandbuch zu finden).

Für das Kanalpläne-Upgrade gelten die Erläuterungen im vorherigen Abschnitt in ähnlicher Weise. Nach der Anmeldung im Bereich „Upgrade SW" und der Identifikation des Messgerätes werden die verfügbaren Kanalpläne im Pop-up-Informationsfeld unmittelbar unter dem Firmware-Upgrade-Paket angezeigt:

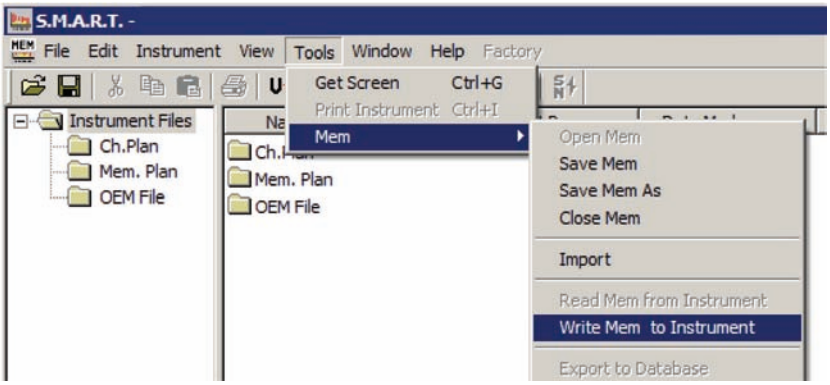
Zum Download auf den PC auf das Symbol „MEM" klicken. Wenn der Download abgeschlossen ist, das Messgerät über das USB-B-Kabel an den PC anschließen und die SMART-Software starten.

In der Symbolleiste das Symbol „Connection" (Verbindung) auswählen. Wenn das Messgerät verbunden ist (in der unteren Statusleiste werden das Messgerätmodell, die Seriennummer und die Firmware-Version angezeigt) im Menü „Tools" (Extras) die Funktion „Open Mem" (Mem öffnen) auswählen:



Den Speicherort auf dem PC angeben, an dem die von der Kathrein-Service-Website heruntergeladene MEM-Datei abgelegt ist und die Auswahl im sich öffnenden Dialogfenster mit dem Symbol „Öffnen" bestätigen.

Wenn der Kanalplan geöffnet ist, im Menü „Tools” (Extras) die Funktion „Write Mem to Instrument” (Mem auf Instrument schreiben) auswählen:



Dadurch wird der Upload auf das angeschlossene Messgerät automatisch gestartet. Am Ende dieses Vorganges bestätigt die SMART-Software mit der Pop-up-Meldung „Plan Upload Successful” (Plan-Upload erfolgreich) den erfolgreichen Upload.

20.1 Einkabel-System-Arten

SCR - LNB 4UB In den Beispielen wird der Transponder umgesetzt: Astra 19E **11836 MHz**

Nur eine gemeinsame Umsetzung für Lowband **10200 MHz** und Highband **10200 MHz**

SCR - 4 Receivers	Userband	Frequenz	DiSEqC
	1	1400	E0 10 5A 0D 99
	2	1516	E0 10 5A 2D B6
	3	1632	E0 10 5A 4D D3
	4	1748	E0 10 5A 6D F0

SCR - 4UB (=Userbands, SCR-Träger)

Zwei Umsetzungen, für Lowband **9750 MHz** und Highband **10600 MHz**

SCR - 4 Receivers	Userband	Frequenz	DiSEqC
	1	1400	E0 10 5A 0D 35
	2	1516	E0 10 5A 2D 52
	3	1632	E0 10 5A 4D 6F
	4	1748	E0 10 5A 6D 8C

SCR - 8UB (=Userbands, SCR-Träger)

Zwei Umsetzungen, für Lowband **9750 MHz** und Highband **10600 MHz**

SCR - 8 Receivers	Userband	Frequenz	DiSEqC
	1	1284	E0 10 5A 0D 18
	2	1400	E0 10 5A 2D 35
	3	1516	E0 10 5A 4D 52
	4	1632	E0 10 5A 6D 6F
	5	1748	E0 10 5A 8D 8C
	6	1864	E0 10 5A AD A9
	7	1980	E0 10 5A CD C6
	8	2096	E0 10 5A ED E3

SCD2 - 12UB (=Userbands, SCR-Träger) (auch genannt: CSS Modus)
bei ZF=1236 MHz Horizontal, Highband, Position A
Zwei Umsetzungen, für Lowband **9750 MHz** und Highband **10600 MHz**

SCD2 - 12 Receivers	Userband	Frequenz	DiSEqC
EXE 259	1	974	70 04 70 03
	2	1076	70 0C 70 03
	3	1178	70 14 70 03
	4	1280	70 1C 70 03
	5	1382	70 24 70 03
	6	1484	70 2C 70 03
	7	1586	70 34 70 03
	8	1688	70 3C 70 03
	9	1790	70 44 70 03
EXE 2512 .... plus	10	1892	70 4C 70 03
	11	1994	70 54 70 03
	12	2096	70 5C 70 03

21 Technische Daten

Das MSK 130 ist als tragbares Kombi-Messgerät für DVB-S/-S2, DVB-C, DVB-T/-T2, DAB, TV analog, FM-Radio und Rückweg konzipiert. Das MSK 130/O besitzt zusätzlich einen optischen Messeingang, der auch im MSK 130 nachrüstbar ist. Analoge und digitale Bilddarstellungen in MPEG-2 und MPEG-4 sind in höchster Qualität über einen hochwertigen 9”-Touch TFT-Farbbildschirm möglich. Durch die integrierte CI-Schnittstelle ist es möglich, auch verschlüsselte Sender darzustellen [1)]. Messergebnisse können auf einen USB-Stick gespeichert werden.

21.1 Merkmale

- Pegelmessung von analogen und digitalen TV-Signalen (DVB-S/-S2, DVB-C, DVB-H/-T/-T2, DAB, TV, FM) inkl. Rückweg
- Bilddarstellung von analogen und digitalen TV-Signalen
- BER-/MER-Messung und -Anzeige
- Konstellationsdiagramm-Anzeige
- 9” Touch TFT-Farbdisplay (800 x 480 Pixel), regendicht
- Spektrum-Darstellung
- Sat-Finder-Funktion
- Akustischer Signalton zur Antennenausrichtung
- Pegelanzeige wahlweise in dBµV, dBmV oder dBm
- Automatische Messbereichswahl
- Direkte Frequenz- und Kanaleingabe
- Messung und Anzeige des Fernspeisestromes
- Tonträgermessung (TV)
- Tonkontrolle durch eingebauten Lautsprecher
- Stereo-Kopfhörerbuchse
- Rückwegmessung
- DiSEqC™1.2-Steuersignal
- SCR-/SCD2-Einkabelsystem-Steuerbefehle
- IP-Test: Pingtest
- Datenratenmessung der Services im DVB-Transportstrom
- Speicher für Messgeräte-Einstellungen
- Speicher für Messwerte (über USB möglich)
- Data Logger-Funktion
- Schnittstelle für Software-Updates
- TV-Ausgang HDMI, Analog Audio-Video In/Out
- Netz- oder Batteriebetrieb möglich
- Lieferumfang: Transportkoffer für MSK 130 und Zubehör, Tragegurt, Netzteil, Messkabel mit F-Adaptern, USB-Kabel, USB-Stick. Im Lieferumfang des MSK 130/O befindet sich zusätzlich ein FC/Clik!-Adapterkabel.

21 Technische Daten

Typ		MSK 130	MSK 130/O
Bestell-Nr.		21710045	21710046
HF-Teil			
Frequenzbereich DVB-C/-T/-T2, DAB, TV, FM	MHz	4-1010	
Frequenzbereich DVB-S/-S2	MHz	930-2250	
Frequenzauflösung	kHz	Kabel/TV/FM: 50, Sat: 100	
TV-Normen		B/G, I, D/K, M, N	
Digitaler Sat-Empfänger DVB-S/-S2			
Modulationsverfahren		QPSK, 8PSK	
Code-Rate (FEC) DVB-S		1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	
Code-Rate (FEC) DVB-S2		1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 8/9, 9/10, 2/5, 3/5	
Eingangssymbolrate	MS/s	1-45 (DVB-S), 2-45 (DVB-S2)	
BER		1E-6 ... 2E-2 (pre Viterbi)	
MER	dB	25	
Digitaler terrestrischer TV-Empfänger DVB-T/-T2/-H			
Modulationsverfahren DVB-T		QPSK, 16/64 QAM	
Modulationsverfahren DVB-T2		QPSK, 16/64/256 QAM	
FFT-Mode DVB-T		2k, 8k	
FFT-Mode DVB-T2		1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k	
Guardintervall DVB-T		1/4, 1/8, 1/16, 1/32	
Guardintervall DVB-T2		1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/128, 19/128, 19/256	
Code-Rate (FEC) DVB-T		1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	
Code-Rate (FEC) DVB-T2		1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8, 3/5, 4/5	
Kanalbandbreite	MHz	6, 7, 8	
BER		1E-6 ... 2E-2 (pre Viterbi)	
MER	dB	40	
Digitaler CATV-Empfänger DVB-C (J83 A)			
Modulationsverfahren DVB-C		16/32/64/128/256 QAM	
Eingangssymbolrate	MS/s	2-6,999	
BER		1E-9 ... 1E-2 (pre RS)	
MER	dB	40	
Optischer Empfänger			
Eingänge		-	FC, CLIK! (Adapter)
Wellenlänge	nm	-	1310-1550
Eingangspegelbereich	dBm	-	-40 bis +10
Messgenauigkeit	dBm	-	± 0,5
HF-Frequenzbereich	MHz	-	5-2250
TV-System			
Farbnormen		PAL, SECAM, NTSC	
Audio		FM-, NICAM- und AM-Ton	
Digitalbild-Dekodierung		MPEG-2; MPEG-4/AVC	
DVB-Transportstrom			
Datenrate		Services in MBit/s messbar	
Pegel-Messteil			
Pegelmessbereich	dBµV	30 ... 120	
Messgenauigkeit	dB	Typ. ± 1	
Detektor analog		TV: Spitzenwert; Sat/FM: Mittelwert	
Detektor digital		Mittelwert	

21 Technische Daten

Anzeige		
Monitor		9“-Touch TFT-Farbdisplay (800 x 480 Pixel)
Sat-Finder (akustisch)		Pegelabhängiger Pfeifton
Stromversorgung		
Lithium/Ionen-Akku		4,8 Ah, 34 Wh, 7,4 V
Netz (Steckernetzteil)	V	100-240 (50/60 Hz)
DC-Extern	V	12
Fernspeisung		
Fernspeisespannung	V	5/13/18
Fernspeisestrom	mA	Max. 500
Steuersignale		22 kHz, DiSEqC™1.2, SCR-/SCD2-Einkabelsystem
Anschlüsse		
HF-Eingang (Impedanz)	Ω	75 (F-Koaxialbuchse)
TV-Ausgang		HDMI, Analog Video
Kopfhörerbuchse	mm	Klinkenbuchse, 3,5
USB-Anschluss		2 x Buchse, USB 2.0
LAN-Schnittstelle		RJ 45, 100 MBit/s
CI-Schnittstelle		CAM-Modul
DC-Versorgung 12 V		Hohlsteckerbuchse 2, 5/5,5 mm
Allgemeines		
Sicherheitsnormen		Schutzklasse II (AC/DC-Netzteil), VDE EN 61010
Abmessungen (B x H x T)	mm	295 x 172 x 55
Gewicht	kg	Ca. 2,2

22 Service

22.1 Kundendienst

Katek Service GmbH
Philipsstraße 1
35576 Wetzlar
E-Mail: service-kathrein@katek.de

22.2 Kathrein-Kunden-Hotline

Sollten Sie trotz Studiums dieser Betriebsanleitung noch Fragen zur Inbetriebnahme oder Bedienung haben oder sollte wider Erwarten ein Problem auftreten, setzen Sie sich bitte mit der Kathrein-Kunden-Hotline in Verbindung.

Telefon: 08031/184-700

936.4698/a/VMWI/0914/DE – Änderungen vorbehalten!

Internet: www.kathrein.de

KATHREIN-Werke KG • Anton-Kathrein-Straße 1-3 • Postfach 10 04 44 • 83004 Rosenheim • Deutschland • Telefon 08031 184-0 • Fax 08031 184-385